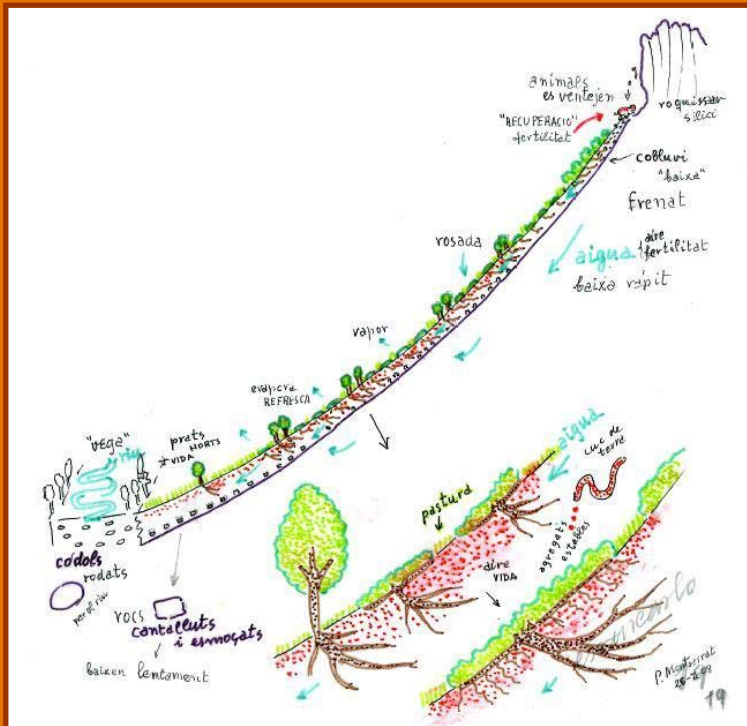


Ecología eficaz en la vida rural de montaña



Pedro Montserrat Recoder

ECOLOGÍA EFICAZ EN LA VIDA RURAL DE MONTAÑA

PEDRO MONTSERRAT RECODER

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

Colegio de San Ildefonso

Plaza de San Diego s/n

28801 Alcalá de Henares (Madrid)

<http://www.uah.es/>

Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los Espacios Naturales

Facultad de Ciencias, Módulo C-XVI, despacho 504.5

Universidad Autónoma de Madrid

28049 MADRID

fundacion.gbernaldez@uam.es

<http://www.uam.es/fungobe/>

Edición: mayo de 2008

Impreso en papel reciclado

ÍNDICE

Presentación: La Naturaleza en Pedro Montserrat
Antonio López Lillo

Prólogo: La visión orgánica de la naturaleza y el paisaje humanizado
Antonio Gómez Sal

ECOLOGÍA EFICAZ EN LA VIDA RURAL DE MONTAÑA
Pedro Montserrat Recoder

Introducción

1. Introducción y objetivos
2. Metodología
3. Los condicionantes geofísicos
4. Importancia del sistema de ladera
5. Aplicaciones para la gestión de pastos
6. La estrategia de los céspedes
7. Estructuras en el paisaje ganadero de montaña
8. El dinamismo en paisajes de montaña peninsular
9. Viabilidad y naturalidad en el “bardal” zamorano
10. El pasto leñoso en ambiente mediterráneo
11. Consideraciones para finalizar

PRESENTACIÓN: LA NATURALEZA EN PEDRO MONTSERRAT

ANTONIO LÓPEZ LILLO*

Para preparar este texto dedicado al Dr. Pedro Montserrat he meditado desde cuando tengo conocimiento de su excelsa figura y de su obra. Me he remontado a los años 60, en el momento que inicié mis estudios de Botánica y comencé a consultar sus trabajos, los cuales encontré de gran utilidad y valor, especialmente por la simplicidad con la que relatan la compleja relación entre el hombre rural con el medio natural.

En aquellos años se creó la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (S.E.E.P.) en la que ya participó Pedro Montserrat. En aquellos momentos colaboraba en la Cátedra de Botánica y Geografía Botánica en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes como Auxiliar de don Luis Ceballos y Fernández de Córdoba. Don Luis era el Presidente de la citada Sociedad y recuerdo que se sentía satisfecho por la labor que estaban realizando y por la competencia de los miembros de la misma. Hablaba de la importancia que tenían los pastizales para conocer mejor la vegetación, para contribuir a su mantenimiento y sobre todo para lograr una buena gestión forestal. Asimismo me recomendaba que leyera las publicaciones de Pedro Montserrat que eran muy ilustrativas y valiosas en este aspecto.

* Presidente de Honor de EUROPARC-España.

En aquellos tiempos el Dr. Montserrat desarrollaba trabajos para el Patrimonio Forestal del Estado, como colaborador y publicó algunos artículos sobre la importancia de los pastos forestales, junto con el prestigioso Ingeniero de Montes José María Abreu y Pidal en la Revista Montes.

He de confesar que mi relación personal con el Dr. Montserrat lamentablemente ha sido escasa, aunque no por ello falta de intensidad. Hemos coincidido en algunas reuniones, donde he podido comprobar su saber y disfrutar de su amena conversación. Recuerdo una larga charla que mantuvimos en Andorra con motivo de la celebración de un Congreso de Parques Pirenaicos, al principio de los años 90. Fue a la salida de una de las comidas de trabajo y mientras caminábamos hacia el auditorio, donde se celebraba el Congreso. Entre otros temas me habló de su buena relación con Luis Ceballos, al que admiró mucho, de sus cualidades y de cómo pudo iniciar y desarrollar la Sociedad para el Estudio de los Pastos. Asimismo de la importancia que tenían los pastizales de montaña para la buena gestión de los espacios naturales protegidos. La conversación se alargó tanto que llegamos bastante tarde a las sesiones vespertinas del Congreso. La densidad e interés de lo tratado, así como la amenidad de su relato hacían difícil interrumpir la charla del Dr. Pedro Montserrat.

De su dilatada obra es destacable todo lo relacionado con los pastos, pero sobremanera lo que se refiere a la cultura rural, sobre la que aplica las leyes ecológicas generales para defender y ensalzar el valor del hombre rural integrado en el paisaje. El Dr. Montserrat siempre ha defendido el papel de los espacios naturales protegidos en el mantenimiento de la vida del hombre tradicional en muchos lugares, destacando la importancia que tiene la categoría de Parque Natural en la conservación del mundo rural. Según él, las poblaciones rurales conocen bien las limitaciones de los sistemas que manejan y la forma de obtener una producción racional, por lo que en ellas se encuentran ejemplos de cómo las comunidades humanas se han integrado perfectamente a las

condiciones naturales y saben cómo proteger debidamente los recursos.

Él, como nadie, aboga por la denominada *agronomía sostenible*. Con ello hace referencia a las prácticas seculares de aprovechamiento racional, realizadas por las poblaciones humanas sobre espacios naturales de gran valor ecológico, cuya limitación o cese pondría en riesgo la propia conservación. La agricultura y ganadería tradicionales ayudan a mantener un paisaje estable y alcanzar una productividad diversificada, enriquecedora, natural y limpia, basada en la propia energía del sistema con los recursos propios del territorio.

El Dr. Montserrat hace hincapié en la importancia de mantener las actividades pastorales en los espacios naturales protegidos y su zona de influencia. Pueden ser un buen ejemplo de uso racional, fomentador de la biodiversidad y capaz de disminuir la fragilidad de muchos de los ecosistemas de estos espacios. Esto resulta especialmente válido para los bosques, los matorrales pastoreados y las praderas, ya que dichas prácticas, aplicadas de manera racional, minimizan el riesgo de los incendios y pueden contribuir a frenar la erosión. En su opinión, es interesante apoyar las subvenciones para su logro, cosa que ya viene haciéndose en algunos espacios naturales protegidos alpinos.

Su preocupación en la defensa de naturaleza está basada en aprovechar el potencial humano del mundo rural. Esta visión es acorde con la propiciada desde la figura de Parque Natural, que comenzó a desarrollarse en Europa en los años 70 y que después ha tenido una gran importancia en la protección de espacios naturales españoles. No fue hasta la promulgación de Ley de Espacios Naturales Protegidos cuando se estableció esta categoría, pese a la oposición de algunos legisladores que la percibían como un freno a las actividades del mundo rural. El tiempo ha dado la razón a la importancia de los Parques Naturales en la conservación de la naturaleza española, por tanto también a los postulados del

Dr. Montserrat, teniendo en cuenta que nuestro medio natural está bastante humanizado y no responde a la filosofía de Parque Nacional.

Ya decía François Giacobbi, Presidente de la Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa en 1985:

"En un Parque Nacional se trata, ante todo, de proteger la naturaleza en estado puro, de permitir su evolución amparándola de actividades humanas. En cambio, en un Parque Natural la actividad y el esparcimiento de las gentes no están restringidos, sino estimulados y ordenados"

En contra de aquellos augurios negativos de algunos legisladores, para Pedro Montserrat la conservación de la naturaleza y el desarrollo socioeconómico no pueden entenderse como términos antitéticos. Siempre ha sostenido la compatibilidad de la conservación de la naturaleza y la utilización ordenada de los recursos naturales renovables, en especial con el aprovechamiento de los pastos naturales y los ecosistemas de montaña. Por eso es defensor de la apasionante empresa de incrementar y optimizar los recursos naturales renovables, tanto actuales como potenciales, sin atentar contra las leyes de la conservación de la naturaleza. Se debe incrementar el desarrollo socio-económico equilibrado, evitando a corto plazo las incidencias negativas sobre el medio natural derivadas del mismo.

En sus escritos se considera partidario de conservar las escasas muestras de la naturaleza salvaje que aún tenemos, pero igualmente de preservar paisajes armónicos que muestran una cultura regional con bases antiquísimas; monumentos vivos del medio rural tan valiosos como los monumentos románicos o góticos que tanto apreciamos, porque en aquellos se conservan muestras valiosas para toda la cultura occidental. Estas ideas son las que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

ha considerado, posteriormente, para definir la categoría en la que se incluyen los Parques Naturales.

Superficie de tierra en la cual las interacciones del ser humano y la naturaleza a lo largo de los años ha producido una zona de carácter definido con importantes valores estéticos, ecológicos y culturales, y que a menudo alberga una rica diversidad biológica. En ella se deben salvaguardar la integridad de la interacción tradicional en esencial para la protección, el mantenimiento y la evolución del área.

Según el Dr. Montserrat nuestros Parques Naturales deben mantener el dinamismo evolutivo natural, gracias al aprovechamiento de los hombres de montaña integrados a un sistema que debe mantenerse activo para conservarse. Estos espacios pueden contribuir a activar la recuperación de nuestra cultura rural, tan importante como descuidada. Para Montserrat nuestros paisajes son cultura; porque son organizaciones espaciales de las comunidades humanas basadas en los sistemas naturales, perfectamente integradas y con posibilidades para aprovechar sus recursos de forma eficiente.

De su lectura puede extraerse un comentario no alejado de la realidad que debe servir para alertarnos; en la actualidad se pierde capital de todo tipo, pero en especial los recursos humanos de unas comunidades integradas tradicionalmente en el mundo rural, que ahora incluso se avergüenzan de su origen; en la actualidad se ha creado un concepto de cultura banal y superficial, no adaptativo, que incluso llega a humillarse, consciente o inconscientemente, desde los medios de difusión.

Nos encontramos en el acto de conceder la medalla Fernando González Bernáldez, con el que el Dr. Montserrat tuvo bastante relación y al que siempre ha admirado en sus comentarios. Ambos tienen mucho en común, un gran interés por el medio natural y sus gentes, no han concebido una

naturaleza sin personas y siempre han querido entender cómo se han desenvuelto en ese mundo natural, a veces tan hostil. Los dos han tenido una mente muy abierta y comparten lo que Fernando repetía sin cesar a sus alumnos "hay que amar la naturaleza para entenderla". Se puede decir que han tenido un gran sentido de la observación de campo, con un sentido común que podríamos decir "fuera de lo común". Se han podido extasiar tanto con una mariposa o una gramínea como con el relato de un campesino, del que han dicho que "siempre se puede aprender algo". Creo que han sabido contagiar ilusión por la naturaleza.

Pedro Montserrat es uno de los mayores ingenios de la botánica y ecología española, y de manera particular de los paisajes rurales. Al Dr. Montserrat siempre le ha gustado perderse por los campos, en gran parte en solitario, para comprender mejor todo aquello que la naturaleza quería mostrarle, como si quisiera huir de las aglomeraciones urbanas tan alejadas de la vida rural.

En este escrito en honor del Dr. Montserrat he recordado a Luis Ceballos, a Fernando González Bernáldez, tres de los mayores sabios que hemos tenido para la naturaleza, y que deben ser un ejemplo para todos los amantes del medio natural. En su honor podríamos recordar aquellos versos de Fray Luis de León:

*Qué descansada vida
la del que huye del mundanal ruido
y sigue la escondida
senda por dónde han ido
los pocos sabios en el mundo han sido*

PRÓLOGO: LA VISIÓN ORGÁNICA DE LA NATURALEZA Y EL PAISAJE HUMANIZADO

ANTONIO GÓMEZ SAL*

La distinción que otorga la Fundación Fernando González Bernáldez pretende en esta ocasión reconocer a modo de homenaje el papel de una figura ilustre, cuya influencia es muy apreciable en un buen número de los trabajos de ecología terrestre que se han desarrollado en España. En parte este influjo se ha producido a través de su contribución al ideario científico de Fernando. Desde su coincidencia en el Instituto de Edafología y Biología Vegetal (hoy Centro de Ciencias Medioambientales) del CSIC en Madrid, durante la década de los 60, la relación intelectual y sintonía humana entre ambos maestros fue constante. Alguna vez escuché a Fernando referirse cariñosamente a Pedro como “el jefe”, reconociendo su ascendiente sobre él mismo y sobre la escuela que se configuraba en torno a ellos. Comentaba también que necesitaba regularmente viajar a Jaca (la sede del Instituto Pirenaico de Ecología) para “cargar las pilas”. El IPE contaba ya entonces, a finales de los de los 80, con el

* Catedrático de Ecología de la Universidad de Alcalá. Vicepresidente de la Fundación Fernando González Bernáldez. Ex director del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC).

excelente Herbario JACA, uno de los mejores de nuestro país, creado por el profesor Montserrat.

El objetivo de este apunte de presentación es resaltar algunos aspectos de la personalidad científica de Pedro Montserrat en especial sus aportaciones a la ecología terrestre. Su otra gran área de actividad, la relacionada con la botánica (taxonomía y fitocenología) al igual que un mayor detalle sobre su trayectoria humana y profesional puede encontrarse en reciente artículo de Luis Villar (2007) publicado en el monográfico de la revista *L'Atzavara* dedicado a Pedro Montserrat. Sus numerosas publicaciones están bien organizadas y accesibles en el blog elaborado por sus colaboradores del IPE, también las que se citan en este artículo.

Los escritos de Pedro Montserrat transmiten en primer lugar la sensación de entusiasmo por el conocimiento. Sin fronteras entre disciplinas a la hora de reunir información, Montserrat maneja los datos que necesita para explicar los procesos y fenómenos naturales que su experiencia en lugares muy distintos, le permite identificar como más relevantes. Aplica para ello una óptica muy particular, estructural y rigurosa a la vez que didáctica, con un afán constante de demostrar y divulgar sus hallazgos. En sus escritos sobre ecología (pastizales, gestión de recursos, dinámica del paisaje) está siempre presente la visión de sistema. También la habilidad para establecer relaciones entre entidades naturales de distinto rango, conectando con soltura escalas de análisis muy diferentes. La fluidez expositiva y el alcance de sus propuestas (algunas sólo indicadas, para que el lector complete el detalle) hacen que la lectura de sus artículos resulte extremadamente amena y sugerente.

Otra característica de sus textos es el afecto incondicional por el objeto de estudio, la naturaleza humanizada, en especial los paisajes fraguados en condiciones rigurosas y heterogéneas -la montaña, casi siempre presente-. En ellos se reconocen con claridad las limitaciones que ejercen los

factores físicos, a la vez que la destreza humana para obtener provecho, buscando sostenibilidad verdadera, la que se basa en una conexión coherente entre el sistema de producción y el ecosistema que lo sustenta, manteniendo su funcionalidad y un nivel exigente de integridad ecológica.

A pesar de los desastres motivados por excesos en la explotación de los recursos, el abandono de prácticas agrarias ajustadas o el olvido de los conocimientos adaptados, el talante intelectual de Pedro Montserrat, consciente de su papel como maestro, es casi siempre positivo. Sus trabajos tratan de transmitir la necesidad de sistematizar y recuperar lo que amenaza con perderse para siempre, proyectar así el futuro, partiendo de las posibilidades que ofrecen los recursos de cada zona y ganar confianza. Su mensaje es en este aspecto es de austeridad, trasmitiendo la idea de desarrollo humano sin consumismo, cuidando la recuperabilidad de los recursos, el mantenimiento de su capacidad productiva y la riqueza natural y humanizada (razas de ganado, agroecosistemas, variedades de plantas cultivadas, paisajes y destrezas) que hemos heredado. Son planteamientos de futuro, situados en primer plano de actualidad por la crisis de los recursos y su encarecimiento.

Destaca también en los escritos de Pedro Montserrat la fuerza interpretativa. Su conocimiento del territorio se complementa con su capacidad de observación (desde los tipos de polen, hasta la estructura general del bosque o la interpretación adaptativa de las culturas de montaña). Se enriquece también con el manejo de referencias apropiadas sobre los componentes de los sistemas que analiza, tanto las de carácter más básico, que casi siempre están presentes, como las actualizadas con nuevas ideas y detalles funcionales. El hecho de que sus trabajos de ecología traten sobre sistemas de uso de recursos y su evolución, nos plantea de forma inmediata la aplicabilidad de los resultados. En los textos de Montserrat están muy presentes las recomendaciones sobre lo que debería hacerse, en una línea de aprovechamiento sensato y compatibilidad con la conservación de la naturaleza.

Precisamente en el trabajo que Pedro ha preparado para esta publicación, encontramos varias de las ideas fuerza que a mi juicio han constituido aportaciones relevantes para la escuela de ecología terrestre que personifica junto con Fernando González Bernáldez. Comentaré a continuación algunas de ellas:

I. Para entender los ecosistemas (y en consecuencia las posibilidades de explotación humana) es importante situarlos en un esquema geofísico general, que permita valorar el nivel de explotación abiótica que soportan, la interdependencia entre los mismos y su papel estratégico en el conjunto.

Pedro Montserrat ha definido la ecología como “la ciencia de las limitaciones”, consecuente con ello concede una importancia especial a descubrir los límites que los sistemas geofísicos imponen para productividad y complejidad de la naturaleza humanizada. El esquema incorpora las transferencias espaciales (de agua, nutrientes), los vectores que las promueven (los animales, el viento, el agua subsuperficial), los cambios temporales (ritmo estacional) y la gestión humana adaptando el ambiente a sus necesidades (cultura rural reguladora, infraestructuras, preservación de retículos que aportan madurez). En el enfoque subyacen mensajes sobre la necesidad de entender a fondo el funcionamiento de los ecosistemas sobre los que se pretende actuar, la planificación ecológica como requisito imprescindible para la sostenibilidad (cada uso allí donde tiene más sentido) y el ajuste/complementariedad espacial y temporal de los distintos usos. El conjunto de esquemas sobre condicionamiento topográfico que nos presenta en el trabajo que viene a continuación, referidos a distintos ambientes de las montañas de la mitad norte peninsular, permite apreciar una visión del paisaje que podríamos llamar “orgánica” es decir reconociendo partes individualizadas (los bosques de cabecera acumuladores, los retículos pastados, etc.) pero muy trabadas e interdependientes.

II. El concepto de Montserrat en sobre “agrobiosistema”, publicado por primera vez en 1961, fue pionero para el desarrollo de la agroecología, como aplicación del enfoque ecológico al conocimiento de la estructura y función de los sistemas agrarios. Al modificar los sistemas naturales dirigiendo la producción en provecho propio, el ser humano se hace responsable del funcionamiento del nuevo tipo de ecosistema que ha contribuido a crear (cierra los ciclos de materiales, interfiere en el flujo energético, mantiene la capacidad productiva del suelo, un nivel indispensable de elementos estructurales, especies leñosas explotadas por siega o pastoreo, etc). Los “agrobiosistemas” incorporaban ya en sus primeras definiciones las ideas, muy de actualidad científica en estos tiempos, que interpretan la estabilidad de algunos paisajes humanizados, especialmente equilibrados (naturaleza domesticada) en función de mecanismos de resiliencia eco-culturales (repuestas adaptativas, manejo de alta diversidad, etc). Aunque entre los paisajes que analiza Montserrat predominan ejemplos con efectos viables, digamos “positivos” de la transformación humana, no faltan avisos sobre el peligro de sobrepasar los límites en la explotación que pueden conducir a colapsos o desastres naturales, por no entender los sistemas sobre los que se actúa.

III. Actuar sobre sistemas completos. La gestión agroecológica debe considerar el sistema en su conjunto, sin olvidar ninguno de sus componentes (los bienes y capital natural que hemos recibido como herencia). Por ejemplo, no se debe actuar sólo sobre la parte forestal sin considerar al mismo tiempo el papel de los herbívoros (los pastadores y ramoneadores, ayudan a mineralizar la materia orgánica acumulada, recuperan la fertilidad, construyen suelo); en los pastizales los distintos tipos funcionales de plantas exploran niveles diferentes de suelo, con estrategias de supervivencia y ocupación del espacio también diferentes, es necesario por tanto manejar niveles altos de diversidad ecológica (de organismos, de usos, de saberes) para garantizar una mejora eficaz de las explotaciones. Para Montserrat los cambios recomendables son más de tipo cualitativo que cuantitativo,

por ejemplo la mejora en la eficiencia mediante una mejor organización, razas rústicas adecuadas, leguminosas de raíz profunda. Las soluciones para ello se encuentran con frecuencia en los sistemas tradicionales de uso de los recursos, reinterpretadas y actualizadas con los nuevos conocimientos científicos.

En su enfoque el paisaje integrado, orgánico, construido de forma cuidadosa por la gestión humana, se convierte en símbolo y definición de una determinada comarca. Entre sus rasgos principales se encuentran la forma de aprovechar y organizar los árboles, que llegan a definir y nombrar un ambiente general (fraginales, bardales, sardas), las razas de ganado (la vaca alistana, la avileña, moruchas, el asno zamorano), algunos cultivos característicos (la esparceta) o ecotipos especializados (variedades de trébol subterráneo, alfalfa, dactilo, ballico, etc). La mejora productiva del paisaje debe contar con la historia ecológica. Los usos y los recursos básicos se presentan como un símbolo de la interacción entre los seres humanos y las condiciones naturales y son una consecuencia positiva de la misma. Las decisiones económicas, organizativas, sociales, productivas deberán tomarse preferentemente en instancias lo más cercanas posible al lugar donde se encuentran los recursos. Es la acepción sobre el paisaje más próxima a la idea vigente ahora en Europa de “paisaje cultural”, otro dato que respalda la actualidad de las ideas de Montserrat. En el trabajo elaborado en 1990 con Federico Fillat sobre sistemas de manejo de pastos, se recoge esta visión de los tipos de paisaje como consecuencia de la historia y la ecología, representados también por las razas de ganado y los árboles característicos, que actúan como atributos y emblema de los mismos.

Quiero terminar esta nota de presentación con algunos datos que ayudan a conocer la personalidad científica de Pedro Montserrat. Según señala Luis Villar en el trabajo antes citado, sus publicaciones se acercan a 500. Si bien muchas de ellas son de divulgación, la cifra nos indica una actividad intelectual y vocación de magisterio muy destacada.

Montserrat fue uno de los primeros botánicos y ecólogos españoles en publicar en Nature, quizás la revista científica más exigente, en 1958, con un artículo sobre los nódulos radicales de Coriaria. Un último dato que demuestra la capacidad interpretativa del profesor Pedro Montserrat y la trascendencia que pueden tener los conocimientos sobre ecología de plantas y su manejo como indicadores, son las palabras con las que en 1988 (página tomo 6 de la Enciclopedia Temática Aragonesa), alertó de la peligrosidad de construir en un cono de deyección activo donde pueden producirse arrastres periódicos. Montserrat comentaba la presencia de *Hippophae rhamnoides* (espino amarillo) e el barranco de Arás diciendo "allí compite con las sargas y rosales, penetrando en los conos de barrancos laterales como el de Arás que ahora se pretende urbanizar. Es mata de mal agüero, de ambiente torrencial, de rambla indómita que algún día volverá por sus fueros; quisiera ser mal profeta". Más adelante insiste "vale la pena fijarse en ella por que le debemos la defensa de los suelos inestables, unos pedregales inhóspitos, y ha servido para recolonizar el cono de deyección en el barranco de Arás, bajo el Sobremonte, fijando lo inestable, algo que cualquier día puede volver a bajar enterrando la urbanización (el camping Las Nieves) proyectada". Son palabras sobrecogedoras a la luz de la catástrofe que arrasó el camping Las Nieves de Biescas en 7 de agosto de 1996 en las murieron 87 personas y 183 resultaron heridas como consecuencia de una gran riada.

Para la Fundación Fernando González Bernáldez es un honor contar en esta ocasión con el Dr. Pedro Montserrat. Le agradecemos su amabilidad por haber aceptado compartir con nosotros este momento simbólico, preparar el texto de su ponencia y le deseamos que pueda seguir enseñándonos aún muchos años.

Las referencias citadas pueden encontrarse en el blog con bibliografía del Dr. Montserrat preparada por el Instituto Pirenaico de Ecología.

ECOLOGÍA EFICAZ EN LA VIDA RURAL DE MONTAÑA

PEDRO MONTSERRAT RECODER

Agradezco la oportunidad que me ofrecéis al homenajear a nuestro recordado amigo Fernando González Bernáldez: con él compartimos ideales en los años sesenta del siglo pasado y ahora es buen momento para recordarlos, precisamente cuando el ambiente social es propicio. A mi edad conozco mis limitaciones y aun soy más sensible a las ayudas que me prodigáis.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Fernando era naturalista nato, dotado de una curiosidad inmensa y una capacidad intelectual formidable, empleada siempre con su elegante bondad para los demás. Cuando le conocí recuerdo que admiraba al catedrático barcelonés Arturo Caballero que estaba al día en Fisiología Vegetal. En el Instituto de Edafología y Biología Vegetal, CSIC (Madrid), Fernando experimentó la *ecofisiología* de una encina carrasca y más tarde investigamos juntos su ecología en el Monte del Pardo, carrascal con mucha caza, o sea, un monte mantenido como tal por sus “consumidores” naturales.

Cuando en el Instituto mencionado (1961-1968) convivíamos en las casitas del Canal de Isabel II, admiraba en él su facilidad para conocer y cuantificar las *funciones* de la planta en la fitocenosis situada en su ambiente, tanto climático como edáfico, o sea, *ecológico*. Entonces solo le faltaba profundizar en la fitocenología de comunidad natural, una especie de “fisiología de monte” que pudo encontrar en la escuela del fisiólogo y pireneista Pierre Chouard con su discípulo G. Lemée: por ello se fue a París y volvió con Catherine Levassor que tanto le ayudó.

Como investigador recibí el encargo en 1954 de ocuparme del pasto en relación con los suelos y su fertilidad. Con Oriol de Bolòs y nuestro maestro J. Braun Blanquet, habíamos recorrido el NE peninsular para conocer las adaptaciones ecológicas de muchas comunidades vegetales. En el Instituto de Biología Aplicada (Universidad de Barcelona, CSIC, años cincuenta) coincidí e intimé con el admirado Ramón Margalef, entonces limnólogo interesado en

conocer también la situación en *el tiempo* de los sistemas biológicos terrestres, o sea los que tienen “soporte”, del que por cierto carece el plancton: es en esos “sistemas situados” donde cada estadio depende mucho del anterior y por lo tanto también condiciona los siguientes, o sea que dirige su evolución individual y en especial la colectiva, su *biocenosis*.

Con Fernando comprendimos que conviene *situar* cada fitocenosis en su sistema topográfico, el *sistema vaguada*, y empezamos a plasmarlo con las comunidades herbáceas del ambiente salmantino adhesionado: estudiábamos su ladera y terraza fluvial, más la parte alta con suelo escaso, erosionado casi siempre, iniciando entonces los estudios que completó con maestría Francisco García Novo (Fuco) en su Tesis doctoral.

* * *

En 1966, tras la muerte del admirado José María Albareda y nuestra situación en un Instituto con escasos biólogos, era difícil plantear unos proyectos de investigación integrada que fueran apropiados para su aplicación, no queríamos los de tipo técnico, de agronomía estricta, la cerealista entonces dominante. Hicimos juntos un viaje a Sevilla (mayo 1967)¹ que tuve ocasión de recordar hace seis años en el libro “Figura con paisajes” y otros viajes posteriores, le llevaron a la Universidad. Ahora ya tenemos un plantel de varias generaciones de discípulos y es posible plantear unos proyectos de *investigación integrada*, situados en su topografía y con una perspectiva temporal en ella, como será la que de un modo sencillo voy a plantear.

¹ Montserrat, 2002, en “A modo de prólogo” y “Mi recuerdo”, pág. 12-21, del libro *Figura con paisajes*. Homenaje a Fernando González Bernáldez, 2002. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez.

En Fernando destacó precisamente su “visión integrada” del paisaje como fruto de vivencias salmantinas y además de su prodigiosa perspectiva intelectual: en efecto, no es posible aplicar el conocimiento ecológico sin llegar a situar los ecosistemas terrestres en su “sistema topográfico completo” y conociendo además su *historia*. El hombre actúa con sus animales en paisajes modelados mucho antes en y por cada comunidad rural, activando siempre su “cultura gestora”, la heredada que por desgracia desaparece.

Objetivos – Pretendo aprovechar la metodología “funcional” de Fernando que interpretaba el dinamismo ecológico en cada ladera de montaña o en su vaguada completa, tal como son las salmantinas que pudimos estudiar juntos en los años sesenta del siglo pasado. El *sistema vaguada*² Fig. 1, es un concepto útil para interpretar las funciones y unos procesos “reales” en elementos del paisaje que ocupan su “espacio” topográfico y además perduran activos, integrados, a lo largo del “tiempo”.

La situación de fitocenosis sucesivas en el *tiempo* ya era clásica cuando estudiábamos la evolución hacia una etapa *clímax*, concepto “abstracto” de la *sucesión* que representábamos sin topografía, en un plano, con la etapa inicial endolítica, otra epilítica de musgos, líquenes y plantas efímeras, más las perennes con arbustos y finalmente los árboles en comunidad madura, la “permanente” sobre un *sustrato* (suelo) también maduro y un relieve de penillanura casi llana que no se alcanza jamás. Es obvio que la realidad en nuestras montañas no es esa y por ello con Fernando deseábamos situar los procesos en “su pendiente” y con el

² Véase dibujo de Estanislao Luis Calabuig, en Montserrat, P & E. Luis Calabuig 1978, “Mapa fitoclimático de la provincia de Salamanca”, en *Estudio integrado y multidisciplinario de la dehesa salmantina. I. Estudio fisiográfico descriptivo* 3er. Fasc., p. 168, con un perfil muy detallado del modelo vaguada que reproducimos.

suelo que recibe unos aportes de la parte superior en su ladera y cede otros más abajo.

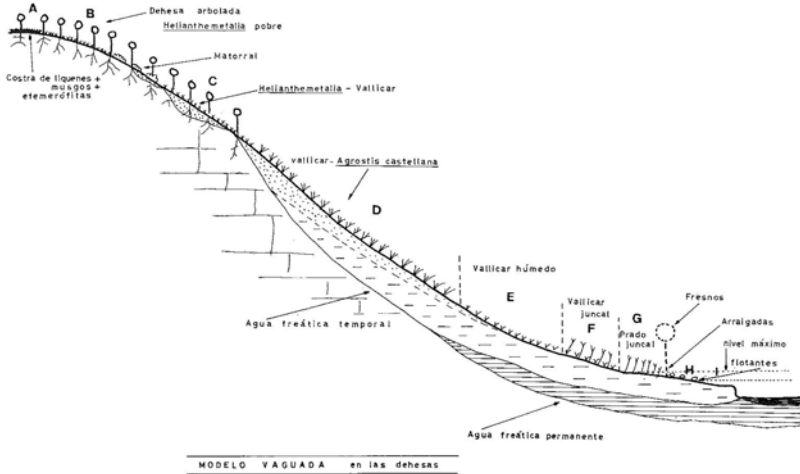


Fig. 1. El modelo vaguada salmantino dibujado por E. Luis Calabuig en 1978 para el Mapa Fitoclimático del Proyecto de investigación sobre la Dehesa salmantina.

Para facilitar el estudio y sugerir posibles aplicaciones a la gestión en Parques y Reservas de naturalidad, creo que convendrá proponer un estudio multidisciplinario y, además, situarlo en “modelo paisajístico” apropiado del *sistema vaguada* (o ladera), con solo un *árbol* que llegó a *encespedar* forzado por unos *consumidores* “históricos” muy activos al finalizar el Terciario e inicios del Cuaternario: ellos “modelaron” un “bardal” de *Quercus pyrenaica* el “roble cespitoso” que aún sigue formando su trama densa de raíces y rizomas, junto con mucho renuevo aplicado al suelo, ahorro de agua, y además mucha estabilidad contra la erosión de fondo y también la superficial.

Después de muchos años he llegado a esa conclusión: centrar la investigación relacionada con *ecología paisajística* en un “modelo simple” y conjuntado a lo largo de milenios. Con Fernando estudiamos la situación en *ladera* (espacio) y ahora se profundizará en la situación *temporal* con pasado y futuro.

Ha transcurrido mucho tiempo y quiero comentar unos ejemplos de montaña con esquemas utilizados para interpretar la *dinámica* del pasto, más unas descripciones con dibujo sencillo de unos paisajes geobotánicos en la mitad septentrional de España. Son capítulos dedicados a Fernando que ahora reúno “como puedo”, y además añado una parte final, muy personal, para exponer mis ideas sobre unos “coluvios piedemonte” frenados por el *avellanar* en ambiente mediterráneo, el de mi tesis doctoral.

2. METODOLOGÍA

Ya insinúo en la introducción lo esencial de una *metodología funcional* que se aparta bastante de las formulaciones académicas divulgadas e insiste más en el estudio directo de cada sistema natural que ha funcionado, funciona y seguirá funcionando en bien de todos si logramos aprovechar a fondo su dinamicidad. Nos conviene conocer esa funcionalidad, tanto *geofísica* (abiótica) como la de planta organizada para producir y más aún de aquellas bien adaptadas para “ser consumidas” de manera muy apropiada, un aspecto descuidado ahora que nos conviene señalar y además hace que destaque la oportunidad de un libro reciente sobre pastos³.

³ Fillat, F., R. García & R. Reiné edit., 2008. *Pastos del Pirineo*. CSIC. “Premios Félix de Azara”, Diputación de Huesca.

3. LOS CONDICIONANTES GEOFÍSICOS

Influye mucho el **relieve** con su cresta y laderas trabajadas por la *erosión* en cualquier exposición (solana-umbría), más la *pendiente* y naturaleza del coluvio con su roca (caliza, silícea, margosa, esquistosa, etc), la innivación, abrasión glaciaria, etc. Son unos aspectos ambientales muy estudiados y típicos de alta montaña que justifican, mejor dicho explican la falta de suelo profundo en ella, pero hay excepciones, como la tan conocida del *Elynion* sobre suelo “orgánico” de tallos, rizomas, raíces, fauna y humus⁴. Es un complejo biológico situado en crestones sin pendiente (casi eliminada la erosión por gravedad) y su vegetación puede “acumular” unos aportes por el viento; así minimizan la erosión sus plantas recias que resisten la ventisca y cualquier agresión, hasta llegar a simbolizar con extraordinaria claridad, la importancia del “factor biótico” como fijador de comunidades en alta montaña⁵.

⁴ Braun-Blanquet, J. 1948. *La végétation alpine des Pyrénées Orientales*, p.163-171 y fig. 18. Monografía de la Estación de Estudios Pirenaicos (ahora Instituto Pirenaico de Ecología) nº1, CSIC.

⁵ Montserrat, P. & L. Villar, 2007. Las montañas como reserva de biodiversidad, eficiencia ecológica y belleza paisajística, in Francisco Javier Silva-Pando, coordinador edición. 4º Congreso forestal español. Conferencias invitadas, pág. 107-119. Pontevedra. (Sociedad Española de Ciencias Forestales)

El “consumo” abiótico – La caída de piedras con periglacialismo y crioturbación, rompe desde hace millones de años los tallos y hojas, hasta rizomas y raíces, por lo que las plantas de alta montaña se adaptaron a una *mutilación* reactivada por los animales fitófagos. Destaco así el orofitismo que aísla y además “conserva” unas especies y sus razas muy especializadas para vivir en alta montaña. Con Luis Villar hablamos hace años de la “explotación abiótica”⁶.

Factores climáticos – Las fuertes heladas destruyen parte de la planta pero no matan a las que durante milenios han sido dañadas hasta ser capaces de superar sus heridas. La fuerte insolación es importante y en las solanas tenemos plantas preparadas para evitarla, hasta con pelos densos muy blancos, como en el *Senecio leucophyllus* del Pirineo oriental. En umbría se aprovecha la regulación climática por condensación del vapor de agua, un calor considerable por gramo de agua (± 600 cal/gr), liberado en selvas de haya y abeto, un ambiente con escasa insolación, algo nuboso, que además, tiene aportes coluviales de la cresta.

La respiración con rociada matutina – La plantas respiran y el árbol pierde calor durante la noche sin fotosíntesis, pero el frío (ley de Vanthof) reduce la pérdida. Los céspedes tienen su masa fotosintética a ras de suelo, respiran e irradian por la noche enfriándose hasta provocar una rociada matutina importante y muy apreciada por los ganaderos, pero temida también antes de salir el sol por las “parasitosis”, en especial por nemátodos que se entierran pronto bajo el pasto en la parte ya soleada, precisamente donde se inicia el recorrido diario.

Podría multiplicar los comentarios ecofisiológicos, pero deseo llegar pronto al “sistema biológico” situado en el citado **sistema vaguada** de Fernando y Francisco García Novo

⁶ Montserrat, P. & L. Villar, 1975. Les communautés à *Festuca scoparia* dans la moitié occidentale des Pyrénées (Notes préliminaires). Documents phytosociologiques, 9-14; 207-222. Lille.

(Fuco) ya en los años sesenta del siglo pasado. En el Pirineo limito el comentario a una ladera con su “manto coluvial” que denomino **sistema cuesta o de ladera** y sus coluvios se deslizan lentamente hacia la vega del río, “bajando” sobre unos pedruscos paralelepípedicos de arista desgastada por el roce, mientras los aportes “aluviales” -en la terraza fluvial- ya son de canto rodado. En el oeste peninsular esas formaciones han sido importantes, como veremos al comentar el “bardal” de roble (*Quercus pyrenaica*).

4. IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE LADERA

La **gravedad** es una fuerza universal que actúa sobre laderas de montaña y en cualquier exposición. Conviene tenerla muy en cuenta. Con dicha fuerza se desliza el *manto coluvial* y la vegetación de montaña evolucionó frenándolo; es una bajada inevitable a pesar de unos árboles potentes como el roble mencionado, tan eficaz si es recomendado por herbívoros especializados: en él la raíz leñosa engruesa su diámetro y así desplaza el suelo que bajó empujado por esa dilatación y -como es lógico- sin poder retroceder.

Esa bajada lenta nos hace pensar en la del glaciar y la veo diversificada en 3 sectores principales: **a)** una parte superior con predominio de la “explotación abiótica” comentada, **la b)** con bosques que acumulan el coluvio, más unos pastos inestables por la erosión superficial y por ello no se labran; finalmente la tercera **c)** o inferior, presenta escasa pendiente y un predominio agrario: prados temporales de siega, cultivos, huertos.

* * *

Un ejemplo concreto es el sistema vaguada completo. En él se considera la parte llana basal **d)** con suelo de vega formado por los bosques de ribera y muy apropiado para intensificar los cultivos. Son cuatro los sectores ecológicos diferenciados, tanto por su funcionalidad como el aprovechamiento; sus pastos son trabajados por la *gravedad* erosiva y además un *transporte* de “fertilidad” por animales,

en aportes aprovechados con mucha naturalidad. Son sectores del sistema ladera sometidos a una lenta “erosión de fondo” (la que desgasta el borde de unos cantos no rodados), junto con otra superficial que arruinaría pronto ese “manto coluvial”, hasta convertirlo en su “esqueleto”, la raña⁷.

Cada sector tiene su peculiaridad que varía según la naturaleza de las rocas superiores y las subyacentes que pueden ser cuarcitosas, casi sin bases en el oeste peninsular; en ellas su coluvio es plástico, “ligero” por un pH bajo que además moviliza los sesquióxidos edáficos. Resulta fundamental situar así cualquier sistema biológico (ecosistemas asociados) situándolo en su orografía; conviene detallar “mi versión” a partir de lo iniciado por Fernando y Fuco en los años sesenta del siglo pasado.

⁷ Pinilla, Ascensión (coordinadora de la edición), 1993. *La raña en España y Portugal* (Simposium en Madrid, 25-30 octubre de 1992). Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC. Monografía 2: 1-392.

5. APLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE PASTOS

En mayo de 1976, la sociedad Lanar Osca de Huesca me pidió que les hablara del pastoreo extensivo. En la introducción ecológica les situaba el *sistema vaguada* en su parte de ladera y con perfil tomado en las montañas calizas del Pirineo Central que comento y actualizo ahora lo que dije hace tantos años ⁸.

Parte superior del sistema, sector a) - En el Pirineo central abunda la caliza dura (muy blanca) y se inicia ya el flysh del Pirineo occidental con su marga erosionable, por lo que bajo una mole caliza superior se pueden formar cuevas variadas con nombre local que se relaciona con *spelunca* (espelunguera, espelunciecha, etc) y describe así un uso ganadero ancestral, casi prehistórico, p. ej. el de “cueva con abrevadero”, “cueva grande” para todo el rebaño, extraplomo poco profundo, etc. Así empieza la parte superior acantilada de cada perfil (fig.2).

Al fundir la lengua glaciár se acumuló en ladera un pedregal llamado *glera* (comunidad vegetal de *Thlaspietalia*) caracterizada por sus plantas resistentes al pedrusco móvil que frenan su bajada, hasta formar un césped superficial logrado lentamente y siempre con aporte de “fertilidad” por los rebaños y fauna salvaje. La *glera* “porosa” retiene agua de la nieve, seguido de la lluvia y tormentas estivales que

⁸ Montserrat, P. 1977. Praderas de secano y mejora de pastos. *Segundas Jornadas sobre Ganado lanar*: 59-81. Lanar Osca. Huesca. (Repito una lámina proyectada entonces, fig. 1-4).

aseguran el *agua freática*, un coluvio ligero y esencial más abajo. Además queda una parte del agua retenida en el césped o plantas de glera que así retrasan esa bajada del agua, evitando además, en parte por lo menos, los arrastres catastróficos por aludes.

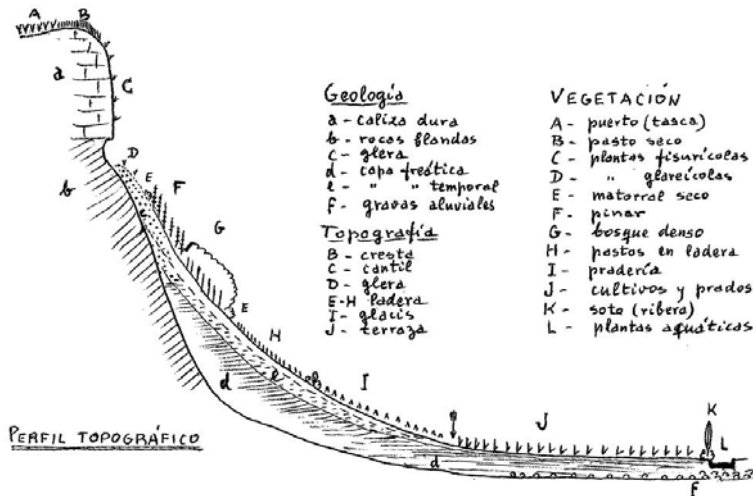


Fig. 2. Perfil para el sistema de ladera en el Pirineo Central. Lanar Osca, año 1977, siguen detalles en fig. 3, 4 y 5.

En *manantiales* de alta montaña resultan muy eficaces las retenciones y por ello manan limpios a pesar del agua "aireada" por tantos golpes al descender; han persistido unas plantas y su comunidad "selecta", todo apropiado para eso y además evitar el ser arrasadas por el agua cuando funde la nieve. Ahora sube sin precauciones la maquinaria "pesada" y por ello aumenta la erosión. Conviene destacar un principio general en sistemas de montaña, donde sus fitocenosis toman lo que necesitan con *avidez* y eficacia, porque ya desaparecieron las incapaces de lograrlo.

Son frecuentes los bosques “abiertos” de pino negro (*Pinus uncinata*) con tejo y unos enebros resistentes a la mutilación por caída de pedruscos, hasta los bojés con erizón (*Echinopartum horridum*) que abundan bajo los 2000m y toleran esa caída de piedras del roquedo colonizando así la montaña. Los pedregales con cubierta vegetal poco densa acumulan el agua freática. Más abajo se instalan pinares de *Pinus sylvestris*, árbol sensible a la mutilación por piedras y tanta nieve, junto con su híbrido hacia los 1600m. Faltan los caducifolios (robledales) o escasean en esa parte alta y más las hayas que indican la humedad atmosférica con niebla frecuente, en especial la que sube cada mañana del fondo de valle, cuando persiste la estabilidad anticiclónica sin lluvia.

Describo con algún detalle la ecología en esa parte más natural (sector **a**) porque a pesar de la brutal *explotación abiótica* comentada, persisten unas comunidades vegetales de alta montaña que además (por preadaptación), admiten el pastoreo del sarrío (*Rupicapra pyrenaica*) y antiguamente la del bucardo (*Capra hispanica* subsp. *pyrenaica*) extinguido hace poco. Un caso extraordinario de pino enano lo vemos en el “bonsai” de pino negro agarrado al acantilado en la umbría de Peña Telera que pudimos admirar con el Prof. P. Chouard y sus discípulos el 27 de julio de 1967; también tenemos otro roquedo con ese “bonsai” y muchos endemismos en la umbría del Agüerri, canaliza de la Pinosa, en Echo.

Los sectores medio y basal (sect. **b** y **c**) se caracterizan por tener ya un “coluvio regulador” importante, junto con la “fertilidad” (agua, sales y materia orgánica) que desciende y además las acumulaciones “históricas” que aún se notan en las *morrenas*, el depósito de las glaciaciones Riss y Wurm que apreciamos en “el Verde” de Panticosa y en valle de Gistaín, una foto⁹ espectacular. El pinar con abeto caracteriza

⁹ Fillat, F., R. García & R.-Reiné edit., 2008. *Pastos del Pirineo*. CSIC. Premios Félix de Azara, Diputación de Huesca. (en pág. 6.43 – fig. 6.8)

la parte superior del sector **b)** que admite usos ganaderos con prados intercalados, los testigos del antiguo *panar*¹⁰, precisamente cuando los pueblos aislados de montaña necesitaban tener su pan, con frecuencia de centeno.

La **capacidad reguladora** del coluvio propicia un bosque denso que lo retiene con fuerza. Es un ambiente para el césped que pronto coloniza los arrasamientos accidentales, como también los provocados por el hombre, antes con timidez y poca fuerza, pero que ahora ya son peligrosos por la maquinaria destructora, como se aprecia en la base de la figura. Ya es ambiente de *agronomía ganadera*, casi sin arado, que utiliza la hierba y unos forrajes del prado instalado con espontaneidad.

En fig. 3 destaca el *transporte vertical* de la que llamo “fertilidad”, o sea una circulación de minerales apropiados para la fotosíntesis en el reciclado de los árboles y arbustos: hay caída de hojarasca con otros restos y subida de savia bruta. La fauna del suelo tritura y mineraliza el mantillo para recuperar lo que recicla en el sistema situado. La raíz penetrante simboliza tanto un aprovechamiento en profundidad como la estabilidad en ladera que con ella se consigue.

La fig. 4, muestra una estrategia del pasto y en especial la de dos forrajeras, *alfalfa* y *pipirigallo* (esparceta). La penetración de raíz en alfalfa es profunda y asemeja la del árbol, pero en su “cuello” se renueva todo el “vuelo” varias veces al año, y además produce una fijación anual de *nitrógeno* con frecuencia el equivalente a una tonelada de abono nitrogenado por hectárea, un apoyo esencial para formar suelo de prado con ese producto costoso en energía y obtenido con *energía solar*. Algo parecido diría de la

¹⁰ Reiné, R., 2002. *Composición del banco de semillas del suelo en prados pirenaicos y alpinos*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

esparceta que acaso fija más nitrógeno y además admite los pastoreos sin peligro. Menciono aspectos descuidados por quienes solo piensan en la productividad extraíble, lo comerciable con rapidez, y olvidan ese abono natural económico, “capitalizador”, *esencial* en la montaña.

Las **gramíneas** suelen tener raíces poco penetrantes, pero dan mucho renuevo de rápido crecimiento si encuentran fertilidad química, en especial nitrógeno y el fósforo asimilable (orgánico). Son esenciales para tener césped. Muchas gramíneas responden al corte de la sumidad foliar dando más renuevo y algunas presentan exagerada esa peculiaridad en el pasto corto y tan denso de montaña. Así, la *Festuca* gr. *rubra* destaca en este sentido y tenemos razas como la que antes llamábamos var. *commutata* que ahora se distinguen como microespecies: *F. nigrescens* y *F. microphylla*.¹¹ En *Poa pratensis* y más aún en *P. angustifolia*, el meristemo basal de cada hoja es activísimo, tanto que si las dejamos crecer llegan a superar el medio metro.

¹¹ *Festuca microphylla* tiene “renuevo intravaginal” densísimo y es apta para unos céspedes extraordinariamente densos y cortos, hasta para jugar al billar, como se logró en el Turf Research Institute de Inglaterra (años sesenta del siglo pasado).

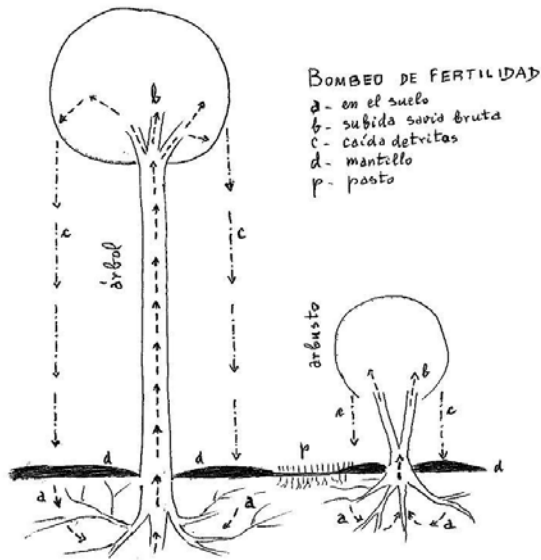


Fig. 3. Muestra el transporte vertical de “fertilidad” en árboles y arbustos, Simboliza la estabilidad del sistema.

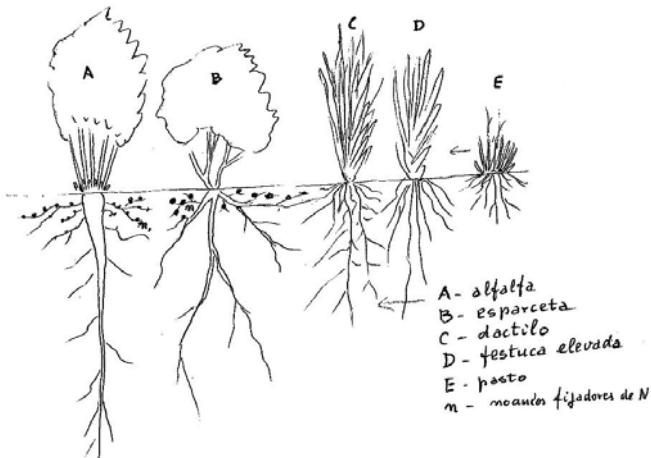


Fig. 4. Estrategias de alfalfa y esparceta con la renovación frecuente del suelo y fijación del nitrógeno atmosférico.

6. LA ESTRATEGIA DE LOS CÉSPEDES

En ladera de montaña los céspedes reciben el agua freática (subterránea) que *refresca* por evaporación en superficie y además les deja el “abono” arrastrado por ella. Ya vimos cómo el frío matutino favorece la *rociada* que se absorbe con rapidez, una cualidad importante para superar los períodos con lluvia escasa. Además, en suelo de césped hay mucha vida, unas lombrices que forman el “agregado estable” característico del suelo grumoso, siempre fresco y aireado¹².

Solo enumero alguna cualidad adaptativa del césped natural que *sitúo* para su estudio *ecofisiológico* en esa parte media el sistema cuesta comentado; en ella vislumbro que se realizarán pronto unos estudios experimentales eficaces, si de verdad deseamos aumentar la ganadería de montaña tan necesaria para “conservar” y además “mejorar” unos recursos, los “propios” de tantos *Parques* y espacios naturales que con seguridad se reactivarán en el futuro.

En la fig. 5 destacué un movimiento de fertilizantes en el sistema ladera con el reciclado vertical del árbol y en especial una “traslación” realizada por los animales que transportan “fertilidad”, cuando seestean y rumian en “acaloraderos” de la parte alta venteada. En los céspedes frecuentados por el ganado aumenta el potencial biótico renovador y también la necesidad de agua con fertilizantes, pero entonces disminuye

¹² Montserrat, P. La lombriz cuidadora de los pastos. *La fertilidad de la tierra*, n 25: 16-19. *Revista de agricultura ecológica*. Estella,

tanto su talla como la penetración radicular; veamos un caso extremo de dinamismo.

El pasto lusitano. En clima oceánico de invierno suave y húmedo, destaca una fitocenosis caracterizada por la *Poa bulbosa* con *Trifolium subterraneum* sometidos a un pastoreo intenso -casi diario-, para evitar que la gramínea sofoque al trébol proveedor de proteína. La gramínea salva el largo verano con su bulbillo hundido en el “fiemo” superficial y brota junto con el trébol germinado con rapidez (semilla grande) al caer la primera lluvia otoñal importante.

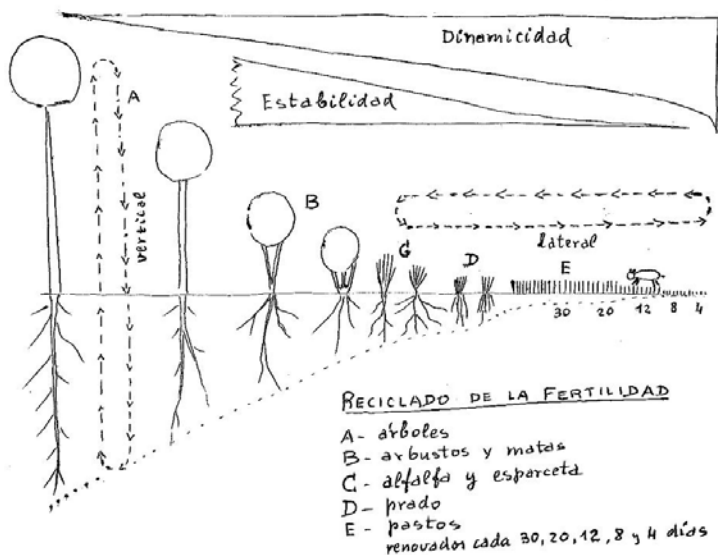


Fig. 5. Insisto en la movilidad de los fertilizantes y la traslación o “transporte lateral” realizado por los animales.

7. ESTRUCTURAS EN EL PAISAJE GANADERO DE MONTAÑA

En la sucesión hacia la etapa final o clímax, vimos la influencia del tiempo que logra formar suelo, favorece a la vegetación y además diversifica las oportunidades para mantener al “consumidor” sin que se acaben las plantas. Aparte de ladera y prescindiendo de la pendiente, vamos a considerar la formación del suelo aireado y vivo, destacando la importancia de los agentes que activan el proceso. Son aspectos propios de la ecología clásica que conviene relacionar con la dinámica del pasto.

Hace años dibujé un esquema (fig. 6) con los elementos esenciales a nivel de paisaje para expresar el *dinamismo* de sus fitocenosis en relación con el suelo: se aprecia el bosque cerrado en su “borde” (*orla leñosa*), una formación capaz de regenerar árboles por retener los “fertilizantes” que facilitarán esa recuperación forestal. También figura el *seto* con pastos en la estructura reticulada que los franceses denominan “bocage”, la “organización” preparada por su evolución natural y capaz de mantener una diversidad ordenada, productiva, en ganadería de montaña.

Hay desbrozadores (cabra, équidos, etc) que mantienen recomido ese borde forestal pasando así “fertilidad” al suelo por un aporte de excrementos necesario para la *vida edáfica*. El jabalí es un “dinamizador” que actúa en ese borde forestal y amplía la *orla herbácea*, una comunidad megafórbica también rica en sales retenidas, evitando así su lixiviación, hasta llegar a unas plantas que luego “pasaron” al prado.

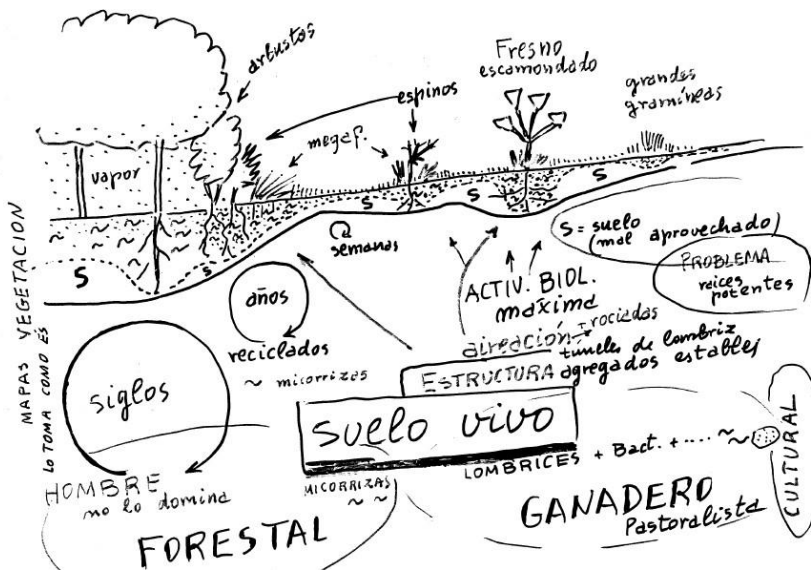


Fig. 6. Estructuración del paisaje ganadero con orla leñosa y orla herbácea, setos. Diversidad ordenada y productiva. El suelo vivo y dinamismo de subsistemas forestal o ganadero

Por lo tanto son dos tendencias: una *forestal* favorecida por la orla leñosa recuperadora y otra *ganadera* reactivada por el animal desbrozador que frena lo leñoso y además favorece los pastos; ambas son útiles si las manejamos bien. Como veis, con *animales apropiados* logramos un paisaje productivo, humanizado, estable y bello, fig. 7.

En el bosque predominan las “micorrizas” esenciales para el *metabolismo forestal*, mientras en su orla leñosa y el pasto destacan las “bacterias”, en especial unas asociadas a la *lombriz* que con su hemoglobina puede oxidar la materia orgánica del suelo. No hay buen pasto sin “aireación edáfica”, con vida del suelo mantenida por unas actividades que resultan complejas, pero siguen funcionando con bastante

autonomía y podríamos aprovechar, hasta potenciar su dinamismo en el futuro.

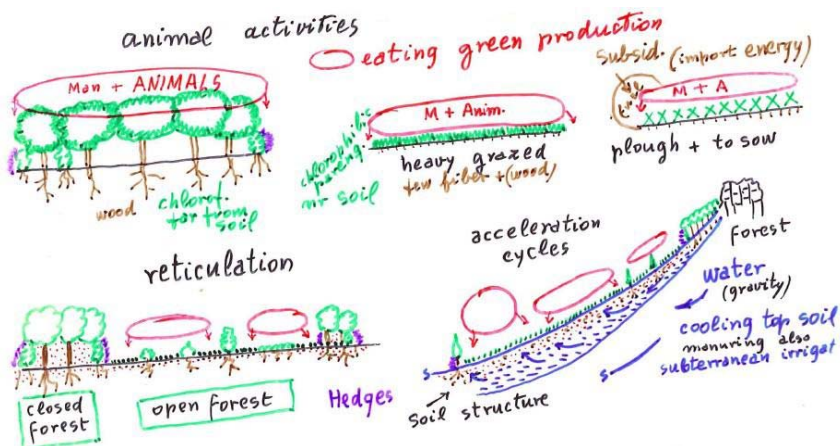


Fig.7. El consumo diversificado “hace paisaje” y lo representé en Delfos como nube color rojo, por encima de bosques y pastos. En los bosques queda una estructura leñosa y la renovación foliar suele ser anual, mientras en pastos se puede intensificar ese consumo sobre una masa “comestible” ya muy rebajada. En “sistema ladera”, aumenta el consumo y la renovación hacia la parte baja, mientras en lo alto la producción es menor y mayormente se gasta en mantener a la planta y al consumo abiótico mencionado.

Visión integrada del sistema ladera o cuesta– Para el cursillo estival, 1999, en Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC Jaca, sobre pastos del Pirineo, reunimos con Federico Fillat en dibujo esquemático, fig. 8, lo esencial del dinamismo fito-topográfico comentado antes. En él destaca con sombreado la influencia humana en el sistema, su paisaje, para indicar así la huella dejada por los rebaños y en especial por la “cultura gestora” del hombre.

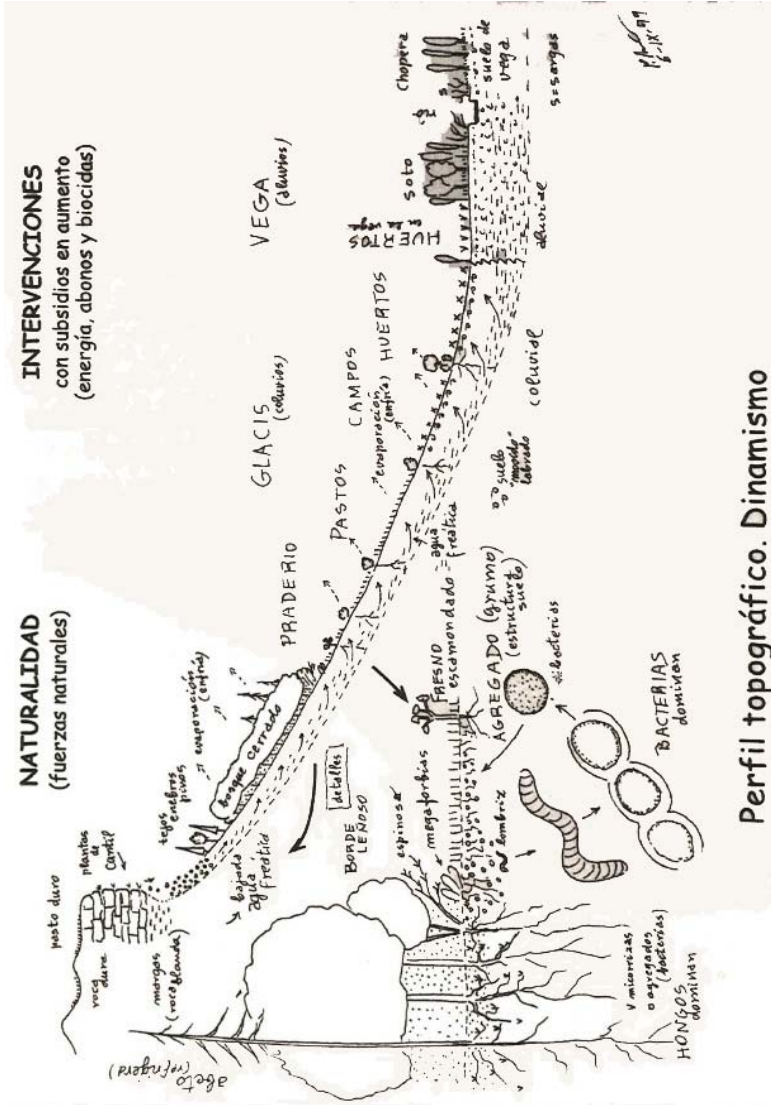


Fig. 8. Visión integrada de los esquemas utilizados para mostrar -en sombreado más o menos intenso- la influencia humana directa, o bien la indirecta por sus animales domésticos en pastoreo.

8. EL DINAMISMO EN PAISAJES DE MONTAÑA PENINSULAR

Con frecuencia empleaba el dibujo para interpretar la funcionalidad en paisajes estudiados botánicamente, o en los pastos. Ahora parece útil comentar algunos esquemas antiguos que nos indican con claridad esa *función*, tanto en el *espacio* geográfico como en su topografía y el *tiempo*. Lo inicio con dibujos empleados para describir hace años, los ambientes geobotánicos y también la flora propia del norte peninsular.¹³

Para la estacionalidad de las precipitaciones empleo un estudio importante de Federico Fillat¹⁴ y su lámina que también separa las dos Españas de F. Hernández Pacheco, con una parte oriental mediterránea y otra occidental de influencia oceánica. Insistiré al final en esa división natural del solar hispano.

En fig.9 damos el *perfil 1* de Lisboa al Pirineo, con sus altas montañas e influencia climática en las cuatro estaciones

¹³ Montserrat, P., 1989. Forest evolution in the grazed mountains of the Pyrenees. *Proceedings of the VI OPTIMA meeting*, Delphi, 10-16 sept. 1989: 359-366. "Organization for the Phyto-Taxonomic Investigation of the Mediterranean Area", en Grecia.

¹⁴ Fillat, F., 1984. Estacionalidad de las precipitaciones en España. Clasificación de zonas homogéneas, *Avances sobre la investigación en Bioclimatología*. CSIC & Universidad de Salamanca (p. 78). Salamanca. [cf lám. xxx] [está en pág. 360 de la nota anterior]

del año: destacan la pluviosidad autumno-invernal atlántica y la equinoccial en montaña mediterránea, junto con la estival de alta montaña en la parte oriental pirenaica.

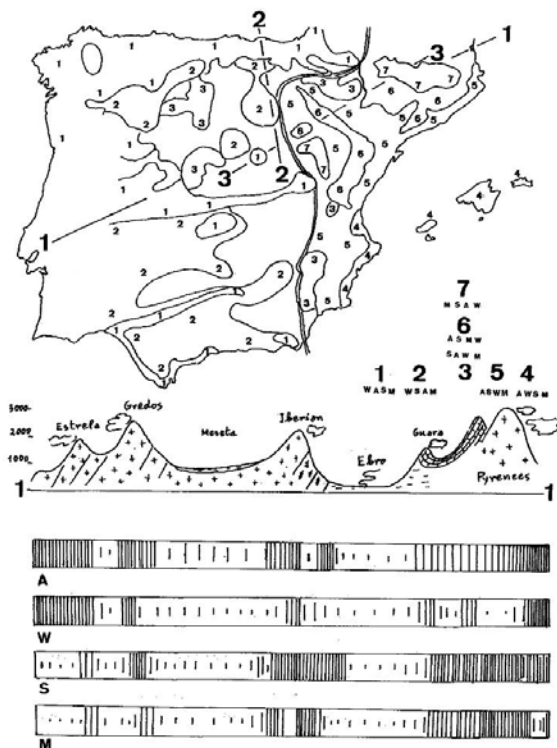


Fig. 9. Rainfall seasonality in Spain. Two regimes prevail: higher levels of rain in cold months (west) or in warm ones (east), with seven types: 1-3, mainly winter rain; 4 and 5, autumn rain; 6 and 7, mostly summer rain. The first transect, geophysical, with mountains stopping winter raining. Scheme showing seasonal distribution of the rainfall: A autumn, W winter, S spring and M summer. 2 and 3 are the vegetation transects of Fig. 2.1 and 3a, respectively.

Fig. 9. Estacionalidad de las precipitaciones en las “dos Españas” mencionadas. Federico Fillat lo demostró con datos de unas 2000 estaciones meteorológicas: A otoño, W invierno, S primavera, y M verano. En parte central hay un perfil para destacar la orografía entre Lisboa y el Pirineo.

El *Macizo Hespérico* (fig. 10) es de zócalo muy fracturado que retiene agua profunda y mineralizada durante siglos de permanencia; está cubierto por sedimentos terciarios (Mioceno-Plioceno) en la Meseta castellana con sus *parameras* [el *páramo* raso cacuminal y el salpicado de sabinas albar (*Juniperus thurifera*) más otros árboles en las depresiones], unas formaciones muy originales para botánicos interesados en la flora mediterránea reunidos entonces en Grecia.

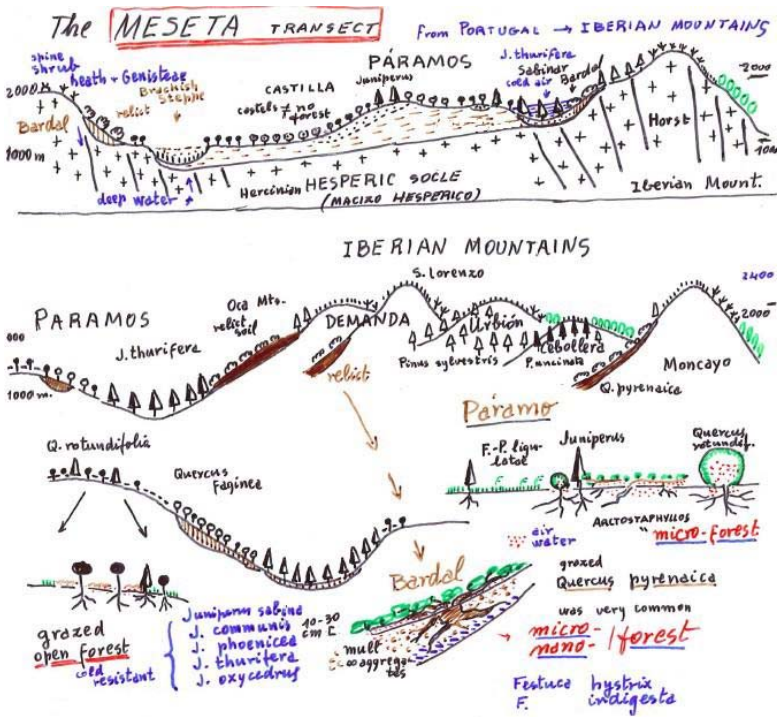


Fig. 10. Corte del perfil en Macizo Hespérico, para mostrar el zócalo paleozoico con las fallas mencionadas en el texto y cubierto por los sedimentos de la Meseta castellano-leonesa, hasta los Montes Ibéricos en su límite con Aragón. Detallo la vegetación de paramera (el páramo y las depresiones con sabinas y enebros); destaco el

coluvio *acumulado* por los bosques, en especial por el *Quercus pyrenaica* “rebajado”, el *bardal*.

En los Montes Ibéricos (Demanda, Urbión, Cebollera y Moncayo) se pueden superar los 2400 m de altitud; destaco por un lado la penetración del roble *Quercus pyrenaica* que llegaría de occidente y se localiza solo en potentes coluvios con agua freática retenida para superar el largo verano; por otra parte, la presencia del pino negro (*Pinus uncinata*) pirenaico que alcanza su límite occidental -también residual- en la sierra Cebollera soriana. He dejado en inglés una parte de los nombres de cada lámina.

Fig.11, con el “geosistema” del río Ebro cortado de NE a SW cuyo perfil topográfico basta para demostrar lo que se logra, como “expresión funcional” apropiada, si deseamos tener una idea dinámica del paisaje. Doy también un esquema para expresar el efecto Venturi en estrechamientos del valle del Ebro, con un viento desecante (cierzo) que “desciende” hacia el Mediterráneo y aumenta la xericidad en los crestones más expuestos, con restos de una flora termófila en lugares por encima de la inversión térmica invernal tan generalizada en el valle del Ebro.¹⁵

En el inicio de la transección **1**) expreso la caída de los Montes ibéricos hacia la depresión ibérica y unos roquedos venteados en las crestas que tienen flora muy especializada con almohadilla apretada, xeromorfa (fig. 12). En la parte basal del perfil se acumula el coluvio retenido por una vegetación mediterránea densa, con *Erica scoparia*, *Arbutus unedo* y *Pinus pinaster* que indican acidificación del suelo, hasta llegar al “pseudoglei” por intenso lavado en esos suelos de la Bureba burgalesa.

¹⁵ Montserrat, P. 1975, Comunidades relicticas geomorfológicas. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32 (2):397-404. Madrid.

The EBRO GEOSYSTEM a MEDITERRANEAN world (miniature)

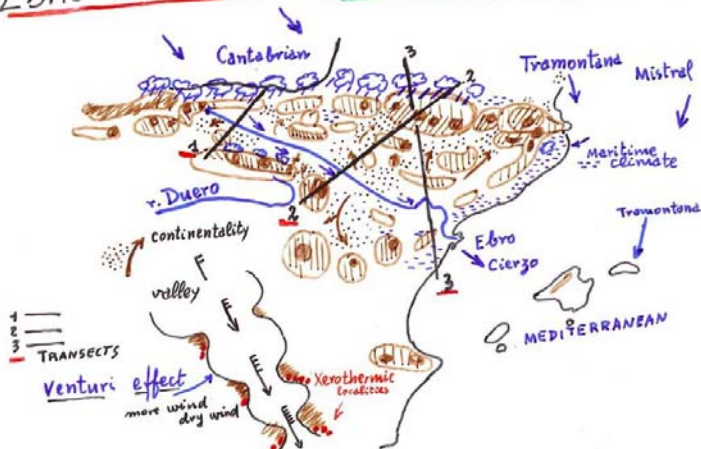


Fig. 11. Esquemáticamente se representan los tres cortes presentados en Delfos (año 1991), de los que solo comento el nº 1 de la parte burgalesa y , además, simbolizo el “efecto Venturi” tan importante por afectar a la velocidad del viento, el cierzo del WNW al ESE.

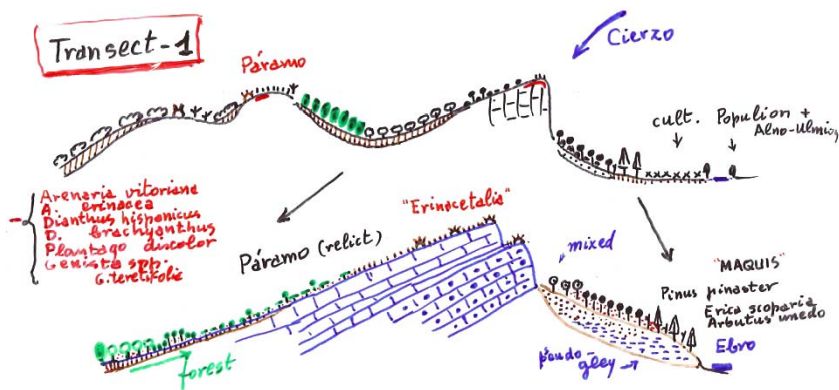


Fig. 12. 1. Borde NNE hasta la Bureba (Burgos) que muestra el cresterío con los acantilados venteados que tienen una flora xerófila, en almohadilla densa (los Erinacetalia); hay unos bosques acumuladores de coluvios, destacando los de *Quercus pyrenaica*. El maquis denso con *Pinus pinaster*, madroño y *Erica scoparia*, nos indica el “pseudoglei” inicial por lixiviación antigua y persistente.

El transecto sigue con los meandros y unos valles laterales del Ebro que aumentan la diversidad de ambientes detectados por las plantas y una vegetación diversificada (fig. 13). Termina el transecto en el territorio pasiego que ya requiere unos comentarios relacionados con la “cultura gestora” del hombre antes mencionada.



Fig. 13. Sigue perfil 1 con los meandros del río Ebro; el *cierzo* mencionado mantiene colonias con plantas de origen estepario y, sin embargo, muy cerca de bosques frondosos, en laderas y barrancos con su coluvio potente.

El caso de tres valles pasiegos al norte de Burgos - De oeste a este tenemos el valle del Trueba y le sigue Lunada que con la Sía convergen antes de que dicho río alcance Espinosa de los Monteros, la villa organizadora con su *Mercado* y *Feria* cada martes que mantienen la “cohesión cultural” del pasiego burgalés.

Son valles que gozan de una situación subcantábrica privilegiada, a media montaña, con elevada pluviosidad, “efecto foehn” que da un aire seco y la nube alta frecuente, un parasol que mitiga la insolación excesiva para el prado. El

hombre pasiego vivía aislado en esos valles y aprovechó muchas oportunidades, en especial las apropiadas para producir *leche* con hierba “dulce”, en estado de prefloración, un pasto muy preparado para lograrlo bien; así, el pasiego *descubrió* la importancia del componente energético en la hierba, cuando “ordeñaba sus vacas” en sus prados escalonados y mucho antes que nosotros, los científicos. Veamos el perfil dibujado en 1991, fig. 14

Bajo la cumbre acantilada se inicia un coluvio de suelo suelto (con *Agrostis curtisii*), que acumula el agua freática; se mantenía esa parte despejada gracias al incendio y también la siega para cama de sus vacas. Si descendemos, ya llegamos a los prados estercolados, segados o pastados con oportunidad y apoyo en las casonas a distinta altitud. La micotrofia con *Ulex gallii* y varias *Erica* domina y caracteriza esa parte superior del perfil, por encima de los prados.

El incendio, planeado con mucho cuidado por el pasiego, rejuvenece la *Erica vagans* que así florece más y con mucho néctar, fig. 15. Todo se lograba precisamente cerca del contacto con el praderío, pero en la parte alta del perfil. Así el pasiego obtenía *miel* y la *cera* para sus velas en este sector “marginal” del sistema que lograron dominar.

Siempre que los botánicos pasamos por esos valles, nos sorprende su ejemplo de paisaje armonioso, con hombres que pudieron sobrevivir, incluso prosperar en su montaña. Pero los tiempos cambian y el joven no sigue ya el ejemplo de sus mayores, por lo que peligra esa “cultura gestora”, la de unos pastiegos preparados para usar bien su paisaje gracias a una experiencia prolongada: son muchas generaciones de hombres inteligentes e integrados que *conservaron* lo suyo y aún podrían perfeccionarlo ahora con métodos modernos, como son los de la informática.

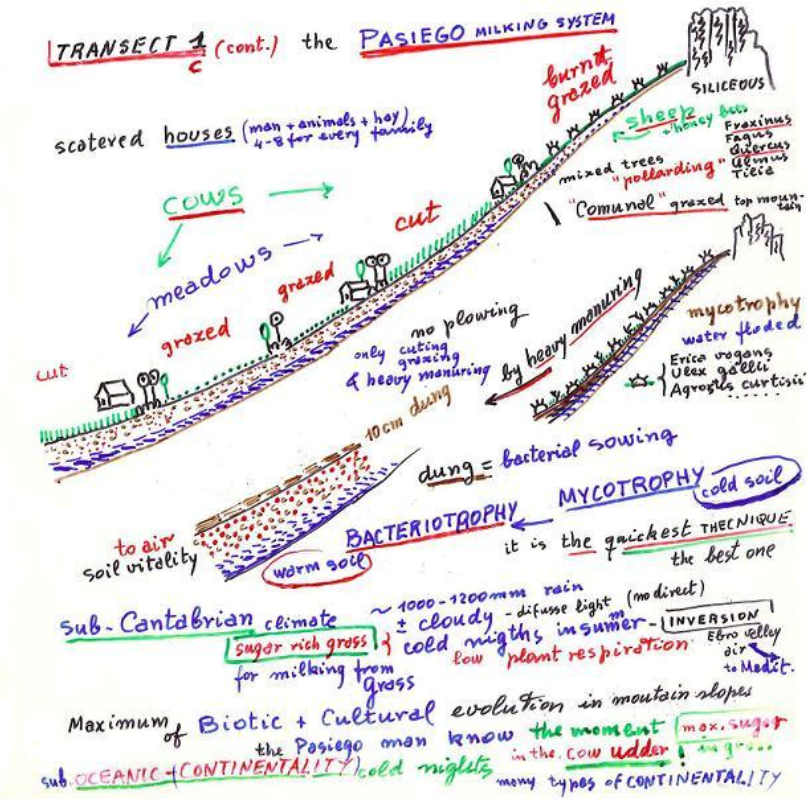


Fig.14. Termina el transecto 1 en territorio de los pasiegos burgaleses que presentamos con sus prados escalonados y la parte superior mantenida "abierta" por siega de *Ulex gallii* y brezos para facilitar la "infiltración" y aumentar así el agua coluvial en el praderío pastado, segado, hasta henificado algunas veces. La micotrofia predomina en la parte superior, mientras es bacteriotrofia en el paderío estercolado intensamente. Se presentó en Delfos el año 1991.

En Espinosa de los Monteros, hace 15 años veía su feria, la de cada martes, que continuará sin duda porque allí encontraban lo necesario, en especial una maquinaria ligera y apropiada para sus actividades; eso es lo que compran ellos y

el comerciante lo sabe. Teníamos un caso típico de organización espontánea, por la “experiencia” del *feriante* que conoce -por vivirlo cada martes- el gusto de los pasiegos.

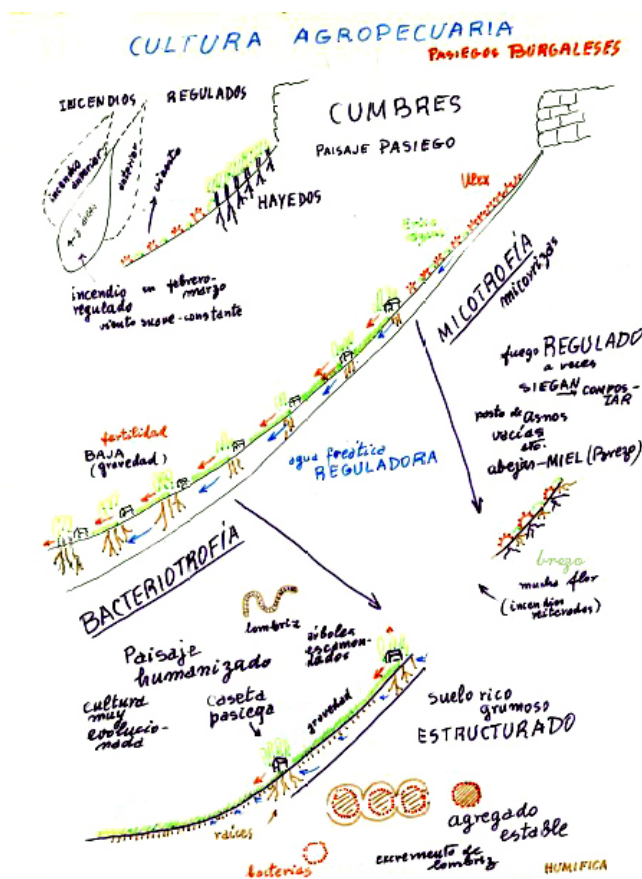


Fig. 15. Posteriormente hicimos otro esquema para destacar los incendios controlados propios de su cultura pasiega, en los que con viento suave y dirección precisa, incendian de tal modo que lo del año anterior es el cortafuegos eficaz. Tienen hayedos que saben conservar.

* * *

También la *experiencia* del *pasiego* era y será útil para organizar el porvenir, pero debemos reanimar sus actividades y “preparar” al joven del futuro. Destaco esas ideas importantes que ya se alejan de la botánica y “ecología” por ser humanísticas, de índole *cultural*. Veamos -en contraposición- un sistema de “paisaje sencillo” y con la *gestión* realizada “*por animales*”; todo muy apropiado para una *investigación ecológica* en paisajes de montaña que será realizada en los *parques* o *reservas* apropiadas.

9. VIABILIDAD Y NATURALIDAD EN EL “BARDAL” ZAMORANO

Ya insinué al principio la posibilidad de investigar un “sistema” simple y creado por los animales que pudieron “moldear” al *Quercus pyrenaica* del oeste peninsular, hasta convertirlo en **a)** “césped de roble”, pero con **b)** una *raíz profunda*: son dos cualidades (**a** y **b**) esenciales y destacan mucho en el *bardal* como veremos (fig. 16).

Siempre se han pastado robles como el quejigo *Q. faginea*¹⁶ que forma con frecuencia unos *rebollares* densos por el apeo seguido de ramoneo, pero el llamado roble melojo en Castilla y marojo en Albarracín de Aragón (*Q. pyrenaica*), ya resulta excepcional y apropiado para estudiar las interacciones profundas y eficaces entre *animal* y su *pasto*.

En los años cincuenta y sesenta del siglo pasado (en Salamanca y Zamora), nos citaban mucho el *bardal* en lugares con ese roble “rebajado”, donde “aparcaban” los animales de trabajo¹⁷, no la dehesa con encinas y a menor altitud (fig. 16).

¹⁶ Ruiz de la Torre, J. 2006. *Flora Mayor*, 1757 pág. Edita Parques Nacionales, Dirección Nacional para la Biodiversidad. Madrid. (cf. p.571)

¹⁷ Con Estanislao Luis Calabuig (1979), en “Mapa fitoclimático - escala 200.000 en negro- de la provincia de Salamanca”. *Estudio integrado de la dehesa salmantina. I. Estudio fisiográfico descriptivo*. 3er fasc. Pág. 137-181, cartografiamos su distribución salmantina que comentamos en la p.166 y decíamos: “el bardal

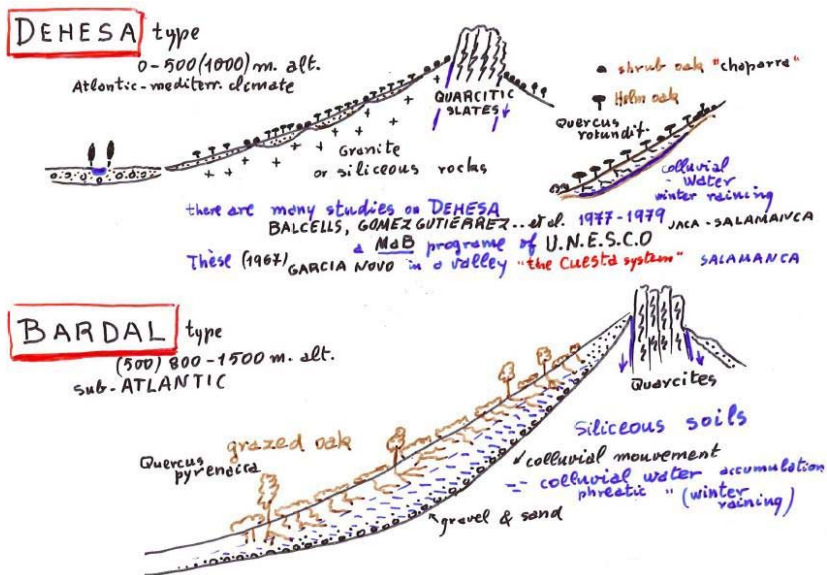


Fig. 16. Hablamos a los botánicos mediterráneos reunidos en Grecia (1991) del *bardal* en relación con la *dehesa* más estudiada. Destacaba los trabajos del programa MAB de la UNESCO, por equipos de E. Balcells (Jaca) y José Manuel Gómez Gutiérrez (Salamanca), sobre la *dehesa*. En el perfil dibujado se aprecia (lo destacado) la importancia del coluvio con agua almacenada para el roble en verano.

estricto es pasto de melojo, roble con nanismo por sobrepastoreo; dicho árbol puede mantener indefinidamente una talla de 10-30cm, en alfombras extensas salpicadas por arbolitos que pudieron escapar al diente del ganado" y más abajo: "en Fuentes de San Esteban-Tamames, viene caracterizada por unos grandes mantos de corrimiento que descienden de la Sierra de Francia (¿rañas?), al parecer con su árbol ya instalado; ocupan una gran parte del glacis entre Ciudad Rodrigo-Tamames".

Ahora usaremos ese nombre “bardal” con acepción y finalidad ampliadas al “sistema ecológico” con mucho futuro y no a un matorral abandonado, improductivo. Será el uso ganadero *excepcional* por tener “roble cespitoso” por una parte y además por la conservación del *asno zamorano*, como animal útil que *forma paisaje*.

Veámos en los transectos anteriores al *Quercus pyrenaica* que alcanza los montes ibéricos (Demanda y Moncayo) poblando un coluvio muy protegido y conservando su agua freática “para el verano”. Es un roble notabilísimo y propio (casi exclusivo) de nuestros montes peninsulares que apenas alcanza el Norte de Africa, así como una pequeña parte del W y SW de Francia, escasea en las estribaciones occidentales del Pirineo navarro-jacetano y falta en el resto del Pirineo; a pesar de su nombre. Fig 17.

El **cebro**, zebro en portugués (*Equus hydruntinus*) era el onagro peninsular con piel rayada en las patas, gran mancha en hocico y una banda oscura dorsal; desapareció extinguido por abusos cinéticos al finalizar la Edad Media. Los portugueses al descubrir en Africa un équido parecido, lo llamaron zebra.

El **asno zamorano** es casi tan grande y aún pasta, *desbroza* de un modo similar con su potente dentadura, por lo que su acción ecológica “simboliza”-diría suple- la realizada por el cebró y otros grandes herbívoros muy activos en el *Plioceno-Pleistoceno*, de clima poco frío y más lluvioso que los peninsulares de ahora, por lo tanto muy apropiado para ese *roble-césped*, en el “bardal” que ahora nos conviene recuperar activo, junto con dicho *asno* que ya resulta raro en nuestros días, por no haberle encontrado el “trabajo” apropiado.

la Diputación provincial, unos machos reproductores con papada muy desarrollada para superar la invernada, a pesar del escaso forraje de calidad disponible en su ambiente; por ello intuyo que será un “instrumento” fundamental para completar el trabajo del asno zamorano en esos bardales: resultará ser esencial que coma roble junto con pasto en los bardales. Por lo tanto, tiene gran porvenir ese *bardal zamorano* y conviene actuar pronto, antes de que se agoten las posibilidades, pues ya están cerca otras “extinciones”.

Conviene aprovechar la oportunidad – Llegó el momento de conocer y “estudiar” a fondo esta experiencia “de milenios”, la empleada en esa evolución lenta de unos elementos del paisaje (el roble con pasto asociado) sometidos antes al sobrepastoreo que ahora malviven por abandono. Mejorará el “sistema ladera” en los bardales, no lo dudo, por ser un reto para los investigadores que deseamos aplicar nuestros conocimientos para perfeccionar el uso correcto del “roble-césped”, esa maravilla natural, que, por cierto, consume *menos agua* respecto al robledal arbóreo.

En ecología es difícil o imposible imaginar la unión de muchos elementos naturales “suelos” para formar una “explotación viable”, pero en el *bardal* todo se resolvió de manera simple y con unas *funciones* milenarias, inasequibles a nuestra vida humana tan corta. Esa *fisiología del paisaje* motivó a Fernando y conviene profundizar en el tema, creando nuevos “sistemas” basados en ese *bardal renovado*, pero con los animales de ahora ya preparados para simular el “consumo pretérito” e imaginar así lo más útil para el porvenir. Son adaptaciones casi “prehistóricas” que aún funcionan y nos sitúan en el *tiempo*; además, lo hacen en el perfil topográfico que Fuco y Fernando ya usaron para estudiar la situación en el “espacio”.

10. EL PASTO LEÑOSO EN AMBIENTE MEDITERRÁNEO

Ya insinué al principio que deseaba decir algo más, como *corolario* de lo expuesto para el sistema creado por unos animales que “modelaron” un roble con su pasto. En otro ambiente, la España mediterránea, encontramos ejemplos parecidos en el coscojar pastado -la sarda- y además, unos avellanares que sujetan piedemontes importantes, con su manto coluvial que retiene también el *agua* y mana con regularidad más abajo.

Las “sardas” en el levante peninsular - Otra especie del género *Quercus* (*Q. coccifera*) abundaba en el matorral pastado de nuestra España mediterránea, la geomorfológica de Hernández Pacheco y bioclimática de Federico Fillat que antes comentaba; en ella se formaron unos sistemas ganaderos antiquísimos, casi desde la prehistoria, como son los de la *sarda*; también unos pastos antiguos similares persisten en Sardinia (Cerdeña), una isla con muchas más ovejas que sardos y sus pastos -en monte arbolado- son la desesperación de algunos forestales “madereros” italianos; eso, junto con los nombres similares Sardón, Cerdaña, etc. ya nos indican el uso ganadero del pasto de monte *sin labor* de arado.

En la *sarda* el manto coluvial es menos aparente y las repoblaciones con pino, en los años cincuenta del siglo pasado, propiciaron su destrucción por incendios con frecuencia catastróficos. Antes, sin embargo, el incendio era muy controlado (con experiencia de siglos y en invierno) lo que reducía el peligro.

En Grecia, durante nuestra estancia en Delfos con botánicos mediterráneos (año 1989), discutimos con un botánico israelí que proponía el incendio controlado de su coscojar cada 15 años, para destruir así la hojarasca tan dura que se acumula en exceso en Palestina; le decía que nuestra sarda forma un sistema edáfico tan conjuntado por una evolución milenaria que dispone de su *fauna edáfica* con capacidad para reciclar sin problemas ese mantillo y, por ello, no se acumulaba en España. Digo eso para destacar la importancia de los sistemas afectados por una coevolución larga en el sistema ganadero¹⁹ y también manifiesta la *pérdida* en *biodiversidad edáfica* causada por el abandono actual y además, con tantas “re poblaciones” improvisadas.

Los *Quercus* y también los *Olea* (olivo, acebuche) han estabilizado muchas laderas con pasto aprovechado por unos animales preadaptados que lograron formar sistema ecológico (cabras, ovejas muy especiales, équidos), tanto en la *sarda* mediterránea como en otros pastos leñosos similares, frigana de Creta y Grecia por ejemplo. El rol de los animales en “su paisaje” será más importante cada día y nuestras Reservas de biodiversidad con tantos Parques Naturales los utilizarán más y más, evitando así la desaparición de razas y ecotipos que conforman un patrimonio genético irreplicable.

Los avellanares en paisaje de montaña. El *avellano* cubre piedemontes húmedos en la montaña mediterránea y espero que con el tiempo se aproveche bien su rebrote para cestería o bien para tener pienso y una biomasa “manejable” con facilidad. Como en el bardal mencionado, la tala reiterada fomenta un rebrote que activa la defensa “contra erosiones”; como veis, es otro tema similar al del bardal, pero situado en otro ambiente, el de montaña mediterránea húmeda.

¹⁹ Montserrat, P. -2003. La sarda. *La Fertilidad de la Tierra*, 13: 14-15. Revista de Agricultura ecológica, verano. Estella.

En la montaña costera del Montnegre (Barcelona), el avellano *frena* un coluvio cacuminal “plano” y tan aparente como excepcional²⁰; así se pueden mantener junto con *Quercus canariensis*, las formas suaves, redondeadas, del *manto antiguo* tan persistente y cubierto por los avellanos que pudieron estar durante la última glaciación, en esa montaña de Cataluña litoral que no alcanza los 800 metros.²¹

²⁰ Montserrat, P. 2007. Una mirada de botànic i ecòleg a les muntanyes del Maresme. *L'Atzavara*, 15: 115-132, (fig. 17, en pág. 129: avellanar en Montnegre oriental, en la sumidad “carena plana”, pero con *Clematis vitalba* indicador del agua edáfica retenida, verano del año 1947 tan seco como el de 1945. *L'Atzavara*, es Boletín de la Sección de Ciencias Naturales del Museu de Mataró.

²¹ Véase Montserrat, P. 1968, en *Flora de la Cordillera litoral catalana (porción comprendida entre los ríos Besós y Tordera)*. Memoria doctoral. Edita Caja Layetana (Ahorros de Mataró), con prólogo de O. de Bolòs e índices florísticos, mapas de distribución y fotografías, 351 pp. + LXXII. Este volumen reúne 6 entregas publicadas desde 1955 en *Collectanea Botanica* de Barcelona.

11. CONSIDERACIONES PARA FINALIZAR

Una mentalidad fisiológica, *funcional*, junto con el “amor al paisaje”, llevaron a Fernando al estudio integrado por una evolución correcta de tantas interacciones *geofísicas* con otras *bióticas* fijadas en el “tiempo” y solo persisten las biocenosis preparadas para sobrevivir con sus “limitaciones” superadas al evolucionar en armonía sus elementos. Ya vimos en alta montaña una lucha con factores abióticos y los del pastoreo. Las plantas alimentan, transfieren energía al *mundo animal* que pudo formar a un conjunto de animales especializados colectivamente para *consumir* sin agotar el recurso. No es solo *evolución* individual, ni de su especie, sino la de un “conjunto de seres” que además dejaron *testigos* para que podamos *interpretar* la tendencia evolutiva en esos *agrobiosistemas* y además integrada en su *función global*, la del conjunto biocenótico.

He querido aportar mi experiencia de biólogo entrenado en botánica de campo, la *florística*, y también los *pastos*, pensando en aplicar siempre conocimientos adquiridos al estar en contacto prolongado con nuestros montes. Creo en la Ciencia que sirve si evitamos unas elucubraciones alejadas de la realidad.

Ahora el panorama ecológico se agrava cuando vemos tantos hambrientos en el Mundo. Hay *hambre* y aumenta, pero además en Occidente seguimos dando mal ejemplo por el despilfarro de tanta riqueza heredada o su escaso aprovechamiento. Mencioné unos sistemas de montaña que *se abandonan*, pierden su capacidad como sistema productivo y

además su “belleza”. Se trabaja mucho para “el ocio” en la montaña, mientras descuidamos unos paisajes útiles, los sistemas eficaces que nos alimentaban y aún *podrían enseñar* mucho en su ambiente.

Tenemos **inmigrantes**, aumentan los que huyen del hambre deslumbrados por las apariencias de un progreso mutilado, subvencionado “a distancia”, casi limitado a una *riqueza especulativa* y desarraigada. El estudio intenso y ordenado de nuestros paisajes de montaña, en especial los mencionados antes, creo que puede servir para “educar” a los que se queden aquí o también a quienes -de vuelta a su país- aprovecharán con eficacia los recursos de su tierra. Ya es hora de reaccionar con sentido ecológico y *humano*, hasta económico. Doy las gracias por atender a lo dicho que me sale del alma.

Agradecimientos. A Federico Fillat y a Luis Villar de nuestro *Instituto Pirenaico de Ecología*, C.S.I.C. en Jaca, por su inestimable ayuda, junto con el material gráfico. A José Luis Sanz Sanz y a María Luísa Cajal por su ayuda en el ordenador y al escanear dibujos originales.

En especial, a la **Fundación interuniversitaria de Fernando** que prolonga su vida científica y así renueva el interés por esos temas orientados hacia la *Ecología paisajística* y sus aplicaciones.



Fundación Interuniversitaria
Fernando González Bernáldez
PARA LOS ESPACIOS NATURALES



Universidad
de Alcalá