

- MONTSERRAT, P. et FILLAT, F. 1979. La ganadería extensiva y las culturas rurales montańesas. *Anal. Inst. Est. Agropecuarios* 3: 83-120. Santander.
- MONTSERRAT, P. et VILLAR, L. 1972. El endemismo ibérico. *Bol. Soc. Broteriana* 46 (2ª sér.): 503-527. Coimbra.
- MONTSERRAT, P. et VILLAR, L. 1975. Les communautés à *Festuca scoparia* dans la moitié occidentale des Pyrénées. *Doc. phytosociol.* 9-14: 207-222. Lille.
- PALLMANN, H. 1947. Pédologie et Phytosociologie. Confér., 3 mai, au V^e Congrès intern. de Pédologie méditerranéenne: 3-36. Montpellier-Alger.
- PUIGDEFABREGAS, J. 1980. Perspectivas para una integración de la montaña en la economía moderna. *La vida rural en la montaña española*: 71-78. Jaca.
- RIVAS GODAY, S. 1968. Los montes adhesados. Los «majadales»: su origen, evolución, óptimo y envejecimiento. Ponencia inaugural de la VII Reunión C. de la S.E.E.P. en Badajoz-Elvas, 24 abril 1966 (p. 17-40).
- VILLAR, L. 1976. El clima como agente de explotación natural de las comunidades vegetales. *Publ. C. pir. Biol. exp.* 7 (1): 129-135. Jaca.
- ZORITA, E., SUÁREZ, A., et CALVO, M^a L. 1967. Modificaciones de la lignina y formación de material húmico en el tracto digestivo de los rumiantes. *An. Edaf. Agrobiol.* 26 (1-4): 273-292. (vol. Hom. a J.M^a Albareda). Madrid.

EL CESPED Y SU DINAMISMO

PEDRO, MONTSERRAT RECORDER*

RESUMEN.- La existencia de unos mecanismos complejos que actúan en cualquier sistema ganadero de montaña mediterránea, con múltiples interacciones de difícil análisis, pero evidentes en el césped resultante, nos llevan a teorizar sobre la dinámica de unos sistemas vegetales muy influidos por el herbívoro en su ambiente abiótico y, además, por unos grupos humanos con pautas de comportamiento definidas, una verdadera cultura ganadera enraizada en su paisaje.

El autor indica la necesidad de revitalizar unas culturas rurales antiguas, —precisamente las que nos dieron céspedes estables—, por medio del conocimiento científico-técnico integrado a ellas y aprovechando las adaptaciones casi instintivas a un ambiente difícil que no podemos desperdiciar, precisamente cuando se avecinan tiempos difíciles.

SUMMARY.- *The dense sward dynamics in spanish mountain grasslands.* The dense sward results of many interacting forces like the geophysical, biological and cultural ones. We find many types of dense grasslands in the more varied situations, under standardized animal and cultural actions in order to promote sward stability.

Now the rural culture is coming down quickly together with the most clever shepherds, and some possibilities for mountain management are progressively lost; grasslands became more and more poor as a result of environmental change. It would be possible to reverse this situation by improving the cultural aspects of our scientific knowledge, specially the adaptative ones, by their integration in our mountain enterprises.

Al iniciar mi colaboración en *Studia Oecologica*, deseo exponer un tema relacionado con el pasto, pero muy amplio para poder deducir unos principios generales. En este momento me preocupa la *ecología cultural* y parece oportuno dar una interpretación humanístico-naturalista de la dinámica paisajístico-ganadera.

Partiendo de una base fitosociológica sobre composición de los pastos españoles, de unas comunidades vegetales conocidas, espero fundar el razonamiento en hechos observables que pueden ser experimentados, dejando para otra ocasión los aspectos más concretos.

* Centro pirenaico de Biología experimental. Aptdo. 64. JACA

INTRODUCCION

Una vida de investigador botánico dedicado a pastos, con vivencias reiteradas en ambientes muy contrastados, de la montaña pirenaica a la dehesa salmantina, de los Montes cantábricos-Sanabria a Cádiz, de las llanuras manchegas a la aridez almeriense, permiten apreciar unos rasgos comunes en ambientes tan dispares, precisamente los debidos a las acciones del ganado y el hombre que lo maneja.

En la tendencia integradora de conocimientos, se aprovecha esta experiencia para contrastar dichas vivencias con principios científicos de todo orden. Se puede comprobar que, para comprender y utilizar ciertos paisajes, no bastan los conocimientos ecológicos corrientes, ni los principios teóricos de práticamente cultura, ni la fitosociología estricta; en cambio resultan útiles los conceptos, reacciones y actitudes propias de las comunidades integradas a dicho paisaje, ya sea de plantas en suelos, del rebaño en sus pastos o de unos pueblos ganaderos en su entorno circunstancial.

Hace años ya teorizamos sobre la explotación natural (MONTSERRAT, P. y VILLAR, L. 1972), comprobando posteriormente la ventaja que presenta el estudio de las comunidades naturales bajo este aspecto, en contraste con el puramente descriptivo y más aún con el que mitifica la etapa climax, la menos frecuente de las etapas seriales. Coexisten la edificación acumuladora con otras explotaciones simplificadoras, en equilibrio lábil que puede ser desplazado en uno u otro sentido, pero con un gasto y tiempo preciso muchas veces prohibitivos.

Los céspedes variados de nuestras regiones mediterráneas y templadas de montaña, no pueden ser comprendidos de una manera estática; su permanencia es fruto del equilibrio entre fuerzas antagónicas que podemos analizar o estimar de algún modo. Sólo así, con este esquema funcional, ya es posible interpretar los pastos y conocer su significado en el paisaje. Este paisaje tiene actores que aprendieron su papel a lo largo de los siglos y hasta millones de años, con unos ajustes por selección, tanto natural (aprendizaje-mutaciones) como cultural, de comunidad humana integrada en su ambiente o circunstancia.

ELEMENTOS DE LA EXPLOTACION NATURAL

El geógrafo BERTRAND (1972) llama *rextasia* al conjunto de fuerzas explotadoras de una comunidad natural situada en su ambiente y mantenida por ellas en estado inmaturo, serial, esté o no estabilizado dinámicamente. Llama por otro

mas agropecuarios enraizados, «culturados», son claro ejemplo de lo contrario, de ideas que ni se formulan, porque aparecen tan naturales que se confunden con la acción ligada a ellas; el hombre con cultura ganadera ancestral «siente», «adivina» lo que debe hacer y no falla ni pierde el tiempo calculando las opciones posibles. Basta lo dicho para imaginar los problemas educativos del futuro y además unos métodos de investigación prometedores.

BIBLIOGRAFIA

- BERTRAND, G. 1972. Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes Cantabriques Centrales (Nord-Ouest de l'Espagne). *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 43 (2): 175-206. Mapa fuera de texto. Toulouse.
- BOLOS, O. de 1963. Botánica y Geografía. Mem. Ingr. *Real Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, 3ª época, n° 97; vol. XXXIV n° 14: 443-491. Barcelona. (cf. reseña P. MONTSERRAT en *An. Edaf. Agrobiol.* 23: 285-292. Madrid).
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948. *La végétation alpine des Pyrénées Orientales*. 306 pp. Publ. Estac. Est. pirenaicos n° 9. Barcelona (cf. p. 147-183).
- CREUS-NOVAU, J. 1980. Aspectos climáticos de montaña. *La vida rural en la montaña española* (orientaciones para su promoción): 28-34. Jaca.
- GARCIA NOVO, F., GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et GIL-CRISTO, A. 1969. Essais d'analyse automatique de la végétation et des facteurs du milieu (exemple des pâturages oligotrophes de «Rodas Viejas» Salamanca). *Vº Simposio de Flora Europea*. Trab. y Com.: 91-115. Sevilla.
- GARCIA-RUIZ, J.M. 1980. La fragilidad de la montaña en sus relaciones con la sociedad urbana. *La vida rural en la montaña española*: 50-61. Jaca.
- MONTSERRAT, P. 1956. *Los pastizales aragoneses. Avance sobre los pastos aragoneses y su mejora*. 190 pp folio. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- . 1960. El «Mesobromion» prepirenaico. *An. I. Bot. Cavanilles* 18: 295-304. Madrid.
- . 1966. Agronomía del pasto. *Las Ciencias* 31 (3): 189-202. Madrid.
- . 1968. Pastos orófitos del Pirineo occidental español. *Pirineos* 78-80: 181-200. Jaca.
- . 1968. La dehesa extremeña. *VII Reun. C. de la S.E.E.P. Badajoz-Elvas*, abril 1966, p. 224-233. Madrid.
- . 1971. La «ejez del pasto». *Melhoramento* 21: 229-247. Elvas.
- . 1971. Colaboración en: *Estudio de los suelos de Badajoz. Región de La Serena*. Diput. prov. de Badajoz y el I. Edaf. Biol. Vegetal. 287 pp. Mapa vegetación color 1:200.000; fitoclinas p. 29-33, vegetación p. 199-243 y pastos p. 267-286. Madrid.
- . 1975. El césped denso natural. *Pastos* 4 (1): 68-71. Madrid.
- . 1976. Clima y paisaje. *Publ. C. pir. Biol. exp.* 7 (1): 149-171. Jaca.
- . 1977. Base ecológica de las culturas rurales. Ensayo sobre ecología del hombre integrado en su ambiente. Com. al *1º Congr. español de Antropología*. Barcelona 29-30 marzo 1977 (en prensa).
- . 1978. Algunos aspectos de la explotación natural. *Cuadernos de investigación* (Geografía e Historia) 4 (1): 3-9. Logroño.
- . 1979. Ecología-económica del Humus en los sistemas agropecuarios. *II Reun. Nac. del grupo Est. del Humus*. Publ. C. Edaf. y Biol. Apl. del Cuarto p. 73-79. Sevilla.
- . 1979. El sistema pastoral cantábrico, con vaca tudanca-urogallo, en el Puerto Palombrera de Santander. *La grande faune pyrénéenne et des montagnes d'Europe*, p. 273-277. Univ. de Pau.

DEDUCCIONES GENERALES Y OPCIONES PARA EL FUTURO

Hemos destacado unos hechos y constatado la existencia de mecanismos reguladores que actúan en los distintos niveles del sistema agropecuario. Acaso fuera posible analizarlos minuciosamente, para intentar reconstruir idealmente unos «modelos» aptos para orientar cualquier gestión. Con todo, es obvio que mientras en una explotación concreta es posible actuar con determinadas técnicas agropecuarias, nuestro poder se anula ante unas leyes naturales como las que regulan la dinámica geofísica y los meteoros.

En estos ambientes marginales y los progresivamente marginados por un descuido incomprensible, conviene aprovechar mecanismos reguladores naturales y entre ellos destacarán siempre los que más contribuyen a estabilizar unos céspedes variados. Tradicionalmente la gestión humana ya integró lo integrable por medio de unos métodos culturales muy parecidos a los biológicos del rebaño, los que llamé «preculturales». Si a dichos mecanismos incorporamos ahora unos conocimientos científico-técnicos apropiados traducidos a la cultura ganadera tradicional, podremos alcanzar su eficacia máxima con un esfuerzo minimizado (PUIGDEFÁBREGAS, 1980).

Me refiero a unos hechos observables, a unas reacciones humanas que ya existían y ahora se pierden, mucho antes de que conozcamos el modo más eficaz de aprovecharlas; tenemos una riqueza cultural diversificada, capaz de actuar en los ambientes más dispares, con un dispendio energético, técnico y científico mínimos. En cada sistema ganadero tradicional ya funcionan (como «caja negra») unos subsistemas muy bien conjuntados que podemos estudiar científicamente; no es preciso analizar a fondo su estructura y funciones elementales, nos basta tomarlos tal cual son y emplearlos «instintivamente», como hicieron nuestros mayores y seguirán haciendo quienes deban moverse en ambientes tan apartados de las posibilidades ganaderas intensivas.

Acaso el más importante de dichos subsistemas sea cada uno de los céspedes adaptados al ambiente geofísico-biótico y cultural propio; existen fuerzas estabilizadoras junto a otras destructoras que podemos conocer, hasta cuantificar, con lo que adquirimos un dominio científico bien trabado con el dominio práctico tradicional. Cada césped debe ampliarse por contagio, como una mancha de aceite estabilizadora, pero nos falta conocer a fondo los mecanismos implicados y evitar otros destructores, entre los que destaca la labor de arado, muy cara en energía importada y con gran poder destructivo de los céspedes.

Para terminar hace falta insinuar la incongruencia de los conocimientos de una «ciencia aplicada» y «técnicas teóricas», que suelen contentarse con la idea abstracta sin dinamizarla. Cualquier idea que no pueda actuar en sistema concreto, es como una idea muerta, inútil y con frecuencia contraproducente; los siste-

lado *biostasia* al conjunto de fuerzas naturales constructoras que minimizan dicha *resistencia*; en la etapa *climax* se presentaría la *biostasia* máxima, el control más perfecto del ambiente por unas comunidades concretas.

El geobotánico catalán O. de BOLOS (1963) se expresa de manera similar al considerar el resultado de dichas fuerzas antagónicas, la que llama *comunidad permanente*. En la dinámica comunitaria, si algo permanece con estabilidad aparente lo es por fuerzas que podemos conocer, estimar y en algún caso cuantificar. En España nos movemos entre comunidades permanentes dotadas de una mayor o menor madurez.

En la maravilla del equilibrio comunitario, existen unos factores de retroceso, destructores de *biostasia*, que explotan biomasa junto con las posibilidades organizativas para el futuro. Los analizaremos ahora, insinuando la reacción biológica (individual y comunitaria) adecuada para contrarrestarlos.

a) *Factores geofísicos*. - El clima, tanto atmosférico como edáfico es ciertamente un factor esencial de la explotación, pero su acción tan conocida no la vamos a detallar ahora (CREUS, 1980).

Si tratamos de integrar conocimientos a un nivel paisajístico, ya hace tiempo (MONTSERRAT, 1976) que hablé de climas *anabólicos* y *catabólicos*, según predominen los estados de tiempo que fomentan la fotosíntesis o los que la reducen estimulando la respiración. En definitiva unas comunidades modifican su ambiente (*biostasia* creciente), mientras otras, muy raras por lentitud asimiladora, ya no pueden controlar su ambiente geofísico.

Sequía del aire con cambios bruscos de temperatura son características del ambiente catabólico de estepas y desiertos, con suelos progresivamente salinizados. Las plantas con fotosíntesis C_4 se ven favorecidas, junto a otras parecidas (plantas crasas, etc), que reducen al máximo los efectos nocivos de una respiración exacerbada.

En la atmósfera húmeda de los ambientes oceánicos, resulta muy fácil la regulación térmica y son largos los períodos asimiladores, con un crecimiento vegetal que compensa cualquier mutilación por pastoreo.

Si atendemos a las condiciones topográficas, con peculiaridades (clima local, etc) en un gradiente que se puede estimar o cuantificar (GARCIA NOVO, 1969), ya descubrimos unas funciones compensadoras que mantienen la diversificación catenal.

Por lo que a suelos se refiere, cabe considerarlos *exopercolativos* o *endopercolativos* (PALLMANN, 1947), afectando íntimamente la evolución del manto vegetal que pueden sostener, ya sea pasto ya unas plantas leñosas con raíz penetrante y micorrizas que frenen los lavados. En cada ladera del valle podremos observar sectores en los que predominan los lavados (*endopercolativos*), con

otros casi salinizados: el encespedado se ve favorecido por el agua freática ascendente que refresca y abona las tiernas raicillas poco penetrantes.

b) *Factores mecánicos.*- Pueden relacionarse con el relieve, clima y los animales fitófagos que rozan las plantas; hielo-deshielo que rompe raíces y produce además unos crioclastos en cantil empinado, con caída de pedruscos a las llamadas gleras o pedrizas (hábitat glareoso), con rotura de tallos y hojas que deben ser repuestas rápidamente.

Son varios los meteoros que completan la explotación mecánica abiótica (granizo, viento fuerte, nevadas copiosas, etc.) y, actuando a lo largo de millones de años, adaptaron genéticamente las estirpes vegetales más expuestas a ellos.

En la dinámica de cada vertiente o ladera montañosa, suelen combinarse climas locales con topografía y fuerza de la gravedad que orienta una caída rápida o la más lenta coluvial. El agua freática es coluvio rápido que arrastra sales y gases, con calor o frío (elevado calor específico), afectando profundamente la productividad vegetal a nivel del suelo superficial.

Sin detenernos en detalles, conviene pensar que dicho «metabolismo geofísico» condiciona sectorialmente el de las plantas. En cada ladera pueden presentarse ambientes iniciales (peñascos, pedregal estéril) con agua que lava y no muy lejos de otros que permanecen en condiciones óptimas. Se trata de unas combinaciones espacio-temporales reticuladas, con sectores aptos para formar renuevo en unas plantas mutiladas y regeneradas constantemente. Es una preadaptación genética (facilidad de formar renuevo) que supone la persistencia de dicha diversificación ambiental en los millones de años con evolución vegetal.

c) *Factores bióticos.*- Hemos visto los que arrancan y distribuyen materiales aptos para la regeneración vegetal, con renuevo activo que compensa las mutilaciones. Sobre este esquema básico actúan los animales dinamizando los reciclados, con biomasa animal máxima por unidad de superficie, gracias a una reutilización rápida de los fertilizantes.

Esto se consigue gracias a unos detritívoros mimados en el colon de équido o panza de rumiante, que trabajan ayudados por una masticación eficazísima. (ZORITA, y colab. 1967). Otros organismos son más lentos en el suelo, pero quedan reactivados en momentos muy concretos, cuando es preciso movilizar lo que estaba retenido en el período inmediato anterior y convenía evitar su lixiviación empobrecedora.

Es curioso constatar cómo en los rumiantes se alían los factores que aceleran una reutilización de la energía-fertilidad retenidas; se trata de simbiosis complejas que permiten comprender el dinamismo de los pastos. Estamos ante unos animales gregarios con desplazamiento regulado etológicamente y predecible en cada comarca montañosa concreta. Un transporte lateral de fertilidad, ya nos per-

ginable la oveja Rasa de Teruel desligada de este tipo de césped productivo, en unas condiciones climáticas tan desfavorables, catabólicas en extremo.

En los ambientes de invierno benigno, sin crioturbación edáfica, el majadal extremeño proporciona un ejemplo de césped muy resistente al pisoteo; se trata de una resistencia comunitaria, del césped con sus plantas al acecho para ocupar cualquier vacío accidental, mientras esto sea una contingencia previsible, que se da regularmente y desde tiempo inmemorial. En los casos de mayor especialización, germina y se instala el trébol subterráneo en el mantillo de restos con estiércol desmenuzado por pisoteo. La *Poa bulbosa*, componente básico del majadal, con manojos de bulbillos desechos por pisoteo, queda trasplantada con las lluvias de otoño. El *Trifolium suffocatum* indica los lugares con pisoteo excepcional, el que responde a su extrema especialización morfológica y reproductora.

Se podrían citar infinidad de ejemplos apropiados para señalar la conveniencia de realizar una especie de «microfitosociología» muy sindinámica, para poner de manifiesto en los lugares donde aún persisten unas prácticas ganaderas ancestrales, qué estrategias consolidan distintos encespedados y cuáles son las causas que los destruyen. Es obvia la inercia estabilizadora que facilita la conservación de todos los céspedes utilizados por la ganadería tradicional. Estoy convencido de que los pastores integrados a su paisaje, «culturados», fomentaban por redileo la estabilización del césped que conservaban posteriormente por medio del pastoreo bien ordenado.

Estamos ya en la perspectiva sindinámica, con interrelaciones de las comunidades contiguas que se suceden a lo largo del tiempo, algunas veces realizando desplazamientos paulatinos en mosaico que podemos interpretar; no es difícil reconocer las etapas o estadios más estables que por ello no cuesta esfuerzo mantener. Entiendo que dicha facilidad depende fundamentalmente del pastoreo regular, en unos ambientes que contrastan con las posibilidades del prado temporal sembrado y más aún con los alcaceres de una tierra cerealista que se encharca.

No quiero ahora insistir en lo dicho previamente al enumerar los factores abiótico-bióticos que más contribuyen al encespedado; sería posible desarrollar algunas ideas esbozadas que ahora no pretendo agotar; basta tenerlas en cuenta al estudiar cualquier comarca ganadera diversificada, con tipos de césped bien situados, relativamente estables y afectados por unos factores estabilizadores o bien los contrarios que destruyen lo alcanzado previamente, en especial cuando se trata del abandono rural, lacra reciente de la economía española que no intenta industrializar todas las potencialidades de nuestro solar patrio (PUIGDE-FÁBREGAS, 1980).

to abrigado por la nieve invernal; sólo en lugares con capa nival de muchos metros, se produce abrasión destructora del césped corriente. Son típicos del Pirineo occidental los cerrillares (cervunales) de *Nardus stricta* y *Trifolium alpinum*, abrigados, con deshielo tardío, precisamente cuando las heladas primaverales o estivales ya no remueven el suelo.

Algunas vaguadas mediterráneas con verano muy caluroso, como las que existían en las Cinco Villas zaragozanas, presentan gramales muy productivos en verano gracias al agua freática salobre y a la gramínea con fotosíntesis C_4 adaptada al pastoreo con ganado ovino. Los gramales o pastos parecidos, son muy estables y adaptados al ganado que pasta vaguadas algo salobres bajo tarayes (*Tamarix canariensis*). Dominan la gramínea (*Cynodon dactylon*) y el trébol fresa (*Trifolium fragiferum*), que frenan la introducción de otras especies menos productivas y mantienen la estabilidad edáfica contra la erosión. Un agostadero como el gramal descrito, es mucho más que la suma de las plantas; se trata de un conjunto estable que se comporta de acuerdo con su estructura compleja.

Hemos visto, a modo de ejemplo, unas comunidades vegetales que se comportan globalmente de una manera muy definida y bien conocida por los pastores tradicionales que las utilizaron sin destruirlas, hasta forzar al máximo su productividad tanto estacional como anual. Son muy resistentes al pisoteo y hasta pueden ser pastadas cuando las lluvias lo encharcan todo; son muchas las dehesas boyales con césped productivo y estable. Veamos ahora varios aspectos relacionados con su funcionamiento utilitario.

ANÁLISIS Y DINÁMICA DEL ENCESPEDADO

Nos indica la experiencia que, en ambiente difícil, además de la presencia de unas plantas determinadas en las cercanías, se requiere un tiempo de consolidación considerable. Los cepillos ásperos de *Elyna* se forman lentamente, pero una vez establecidos ya resisten las mayores inclemencias; poseen mucha inercia e indican además la existencia de unos períodos anteriores favorables a su extensión e instalación.

En la montaña mediterránea más continental, por ejemplo en los sabinars de la comarca de Albarracín, la hierba borreguera (*Koeleria vallesiana*) crece lentamente y se instala gracias a la protección de un árbol tan benemérito como *Juniperus thurifera* (sabina albar), forrajero en invierno y acumulador de fertilidad en la superficie del suelo. Cuando la barbarie eliminó el árbol protector del sistema ganadero, aún quedan unas plantas espinosas de profunda raigambre, como *Erinacea anthyllis* y *Genista pumila*, para consolidar estos céspedes rasos y densos formados además por *Festuca hystrix*, *F. indigesta* y *Poa ligulata*. No es ima-

mite comprender los procesos más relacionados con el encespedado progresivo.

d) *Factores culturales.*- El comportamiento gregario mencionado facilita la comprensión del adiestramiento cultural en las comunidades rurales más complejas, adaptadas a su ambiente, a su circunstancia tanto histórica como actual. Se trata de algo que puede ser llamado «precultura» como esbozo en el rebaño del comportamiento humano más complejo.

La cultura ya es propia de unos grupos humanos muy arraigados al ambiente diversificado; los adultos enseñan, como hace la vaca vieja a su ternero para evitar las intoxicaciones dietéticas. Corre de boca en boca lo más adecuado a cada lugar y momento, mientras se dispara el mecanismo regulador. Todo es automático, por aprendizaje en grupo, de una manera natural y sin esfuerzo aparente. Se trata de una gestión automatizada que ahorra esfuerzos y se adapta como el guante a la mano.

Dicha gestión agropecuaria culturada, tradicional, fuerza la diversificación por medio de unas especializaciones matizadas que fomentan la complementariedad y minimizan el transporte. Cada elemento se comprende al considerarlo como parte de un conjunto, con unas comunidades bien conjuntadas, cada una perfectamente adaptada a las otras.

e) *Coordinación de los factores de explotación.*- Lo anterior ya nos permite imaginar unas actuaciones humanas «naturalizadas», bien coordinadas con las de sus animales, la fauna silvestre, los meteoros, la dinámica de las plantas y sus comunidades, con adaptaciones al relieve, etc.

En los sistemas complejos no existe nada aislado y cada acción repercute en unos ambientes aparentemente inconexos (GARCIA RUIZ, 1980). Por todo ello la dinámica del pasto no escapa a dicha ley general de los sistemas bióticos conjuntados por coevolución antitiquísima, hasta millones de años. Cualquier acción humana, cultural, incorpora la «precultura» del rebaño y armoniza perfectamente con toda la complejidad ambiental. El pastor «culto», actúa condicionado por unos principios de los que jamás duda, ya que está inmerso en ellos y obra en consecuencia; es un comportamiento que puede parecer instintivo y amalgama el orden geofísico con el biótico-cultural.

Todas las consideraciones anteriores ya permiten plantear ahora, el dinamismo del césped de un modo lógico, en relación estrecha con los ambientes agropecuarios tradicionales, los más vitales y culturados.

EL CESPED COMO ENTIDAD NATURAL ESTABILIZADORA

En el Puerto Palombera (Santander), entre Alto Campoo de Suso y Mancomunidad de Cabuérniga, se observan unos pastos de calidad excepcional para los Montes cantábricos tan lluviosos, de suelos lixiviados, «disipados», que más bien favorecen al brezal con árgoma y unos piornales aún más pobres, en relación estrecha con las escasas posibilidades edáficas.

El césped productivo depende del ganado que frecuenta (tradicionalmente la divisoria de aguas, con pasto común a las dos mancomunidades tan antiguas. Existe por lo tanto un aporte lateral de fertilidad por el ganado que supera ampliamente la lixiviación mencionada, estabilizando al mismo tiempo unas estructuras aptas para retener la fertilidad superficial.

Es un proceso lento, de siglos, que acumula especializaciones muy claras e impide la pérdida de fertilidad en los collados más expuestos al arrastre y lixivaciones geofísicamente irreversibles; contra la gravedad y hacia sus querencias, los animales restituyen automáticamente la fertilidad y pueden aumentarla.

De manera análoga, se observa esta retención de fertilidad en los hayedos contiguos, con pequeños claros por la caída de árboles aislados o en pequeños grupos. Aireación-mineralización rápida en el suelo removido que libera fertilidad química, con grandes hierbas (megaforbios) que la retienen hasta cederla paulatinamente al zacardal de hayas jóvenes. Una tala desconsiderada dificultaría la proliferación de megaforbios, lavando entonces la lluvia un suelo forestal muy removido.

Las pinceladas anteriores bastan para poner de manifiesto unas estrategias distintas que convergen en el esfuerzo biótico para frenar las lixivaciones intensas con pérdida irreparable de fertilidad en la montaña. Incendio catastrófico, profundo, y el paso de la maquinaria pesada, remueven suelos muy frágiles, rompiendo la biostasia conseguida durante siglos de un esfuerzo constructor bien orientado.

a) *Mecanismos geofísicos del encespedado.*- Varios son los que retardan el proceso estabilizador del césped: hielo-deshielo, dilataciones por sequía-hidratación en horizontes arcillosos, movimiento del pedregal y coluvios mal consolidados, etc. El periglaciario en alta montaña y los volcanitos de fango en algunas vaguadas de la Armuña entre Salamanca-Zamora, entre otros, proporcionan unos ejemplos claros de rexistasia simplificadora.

Por otro lado y con frecuencia no lejos del lugar simplificado drásticamente, aparecen otros sectores con predominio de las acciones que activan la regeneración, la formación de un renuevo vigoroso que aprovecha todo lo movilizado por

procesos rexistásicos, con agua freática enriquecida y refrescante de los suelos cálidos, que caldea los muy fríos o bien la lluvia que entarquina vegas meandrinosas, etc.

Los coluvios pedregosos de ladera empinada, causan roturas con desarraigo que deben ser compensadas; se trata de unas plantas glaucas capaces de formar renuevo en cualquier parte del tallo, incluso en los rizomas y raíces y fueron seleccionadas mucho antes de que se manifestara la enorme presión ejercida por los grandes herbívoros del Terciario. Se trata por todo ello de adaptaciones antiquísimas de las plantas a una explotación por desnoche, rozadura repetida y pisoteo.

Los bulbos, rizomas rastreros, grupos de yemas con desarrollo amacollado, etc., facilitaron la formación de una especie de fieltros densos de tejido radicular estabilizador a distintas profundidades; es muy lógico que dicha estratificación coincida con la de horizontes y subhorizontes en el suelo estudiadas por los edafólogos.

b) *Sociabilidad vegetal.*- Las plantas del pasto entrelazan rizomas y raicillas para formar tramas, un fieltro dotado de gran estabilidad. En ambientes criotur-bados por hielo-deshielo, por ejemplo en varias laderas pirenaicas con *Carex montana*, observamos unas placas de césped extraordinariamente denso, pero con articulaciones cada 30-80 cm que facilitan los movimientos de adaptación al sustrato; dichas articulaciones presentan un suelo removido con los gelifractos que tanto abundan en otras comunidades más abiertas, como las de *Festuca gautieri* (*Festucion scopariae*). Más arriba, entre 2000-2800 m, otro cárice *Elyna myosuroides*, forma unos cepillos recios en crestas muy batidas por el viento impetuoso, desde la Mesa de los Tres Reyes (Pirineo occidental) hasta los Alpes, Cárpatos, Alpes escandinavos y Laponia.

Los céspedes de *Elynia*, tan constantes en lo más inhóspito del piso alpino-subalpino, nos muestran la eficacia de una estructura vegetal comunitaria, apta para sufrir la corrosión cólica con cristales de hielo, arena y piedrecitas, que destruyen otros céspedes menos resistentes. El maestro J. BRAUN-BLANQUET (1948), estudia desde su juventud estas comunidades y las conozco directamente. Quién ha estudiado esa maravilla natural, no duda de lo que se consigue por asociación bien conjuntada.

Acabo de mencionar dos ejemplos que demuestran lo asequible a la coevolución en ambientes difíciles, siempre que se disponga de tiempo suficiente y estabilidad ambiental. Se trata de comunidades que indican la persistencia milenaria de unas condiciones similares a las actuales y con proyección hacia las condiciones reinantes durante el Terciario en los montes europeos más elevados.

Más fáciles resultan los céspedes en ambiente de montaña oceánica con pas-