

Aspectos relacionados con la investigación en pradicultura y ganadería

PEDRO MONSERRAT

Centro Pirenaico de Biología Experimental. C.S.I.C. Jaca (Huesca)

RESUMEN

Planteo en la primera comunicación el problema de movilizar, por medio del ganado, la riqueza de nuestros montes pastoreados. La creación de riquezas autóctonas será el motor del desarrollo rural armónico, orgánico y progresivo.

En la segunda, teorizo la explotación del pasto que siempre debe ser correcta (no expoliación), contando con una preadaptación genética y las corrientes fertilizadoras naturales que la posibilitan.

En la tercera, ya se trata de interacciones pastos/pradería, con la necesidad de extender los prados tanto hacia el monte como hacia los cultivos abandonados. La invernada limita las posibilidades de explotación.

El prado sembrado permite especializar la producción de forraje conservado, pero tiene múltiples limitaciones, en especial las de fertilidad del suelo y, muy particularmente, las posibilidades de mecanización.

Las leguminosas forrajeras mejorantes (tema quinto), con esparceta y alfalfa muy destacadas, pueden aumentar la producción reguladora, provocando al mismo tiempo la extensión de la pradería productiva, con gramíneas explotadoras de la fertilidad acumulada en la superficie edáfica.

Finalmente (tema sexto), se aborda el desarrollo armónico de pastos, ganado y comunidad humana explotadora, evitando los desequilibrios que podrían derrumbar sistemas particularmente lábiles. El cooperativismo moderno, debe enraizar en los sistemas tradicionales, revitalizándolos.

INTRODUCCIÓN

El estudio de sistemas complejos requiere *enfoques globales*, tanteando además la eficacia de las generalizaciones propuestas. Los *sistemas agropecuarios* españoles, en especial los de grandes sistemas montañosos, presentan infinidad de aspectos que no pueden ser dominados por unos especialistas aislados; se requiere una investigación coordinada muy realista. La *ecología de sistemas* (con *antropología cultural* bien orientada), puede contribuir a delimitar los aspectos decisivos.

Por lo que se refiere a problemas del complejo ambiente ganadero pirenaico, ya damos en otra *Publicación de orden interior del Centro pirenaico* (Serie Científica, núm. 18), una *especie de prontuario* de problemas y soluciones posibles. Dicho esfuerzo integrador no admite una discusión viable durante nuestras reuniones, pero puede contribuir al planteamiento de estudios integrados para nuestras reuniones en años venideros.

En la necesidad de concretar algunos temas fundamentales —con la mentalidad del prontuario pirenaico mencionado—, he decidido debatir seis temas a mi entender decisivos. No toda la información que manejamos los especialistas es de igual trascendencia; existen *aspectos clave*, los que arrastran mucha información ligada y la orientan hacia un conjunto de conocimientos equilibrado, sintético.

* * *

En el ambiente pirenaico y otros similares del norte de España, con ganadería tradicional que explota unos pastos de difícil utilización —por lo variados y a veces casi inaccesibles—, con un *mundo rural* que se desmorona ante la incompreensión de todos nosotros, debe darse preferencia a cualquier decisión que revitalice las *comunidades rurales conductoras del ganado*.

Al pastor le damos... un *Monumento* en Pancorbo, pero lo que necesita es *consideración y un mínimo vital*; maneja una riqueza considerable, pero la profesión no atrae a la juventud. Esto plantea múltiples problemas prioritarios, ante unos pastores envejecidos que muy pronto desaparecerán. Aún no hemos tomado decisiones al respecto y existen muchas soluciones, algunas tan sugestivas como la de sustituir al pastor (setos, vallas) y aumentar los rebaños que suben a las tascas alpinas (puertos), con vigilancia pastoril reducida al mínimo indispensable.

Las soluciones no son fáciles, pero deben plantearse racionalmente, intentando al mismo tiempo las más viables; las óptimas requieren *tiempo* y un *conocimiento exacto* de la realidad. Como investigador profesional, desligado de tareas administrativas, intento aportar ideas que contribuyan a *despertar la conciencia recta* de nuestros gestores de la política agropecuaria. Son problemas prioritarios para cimentar el *Desarrollo español autóctono*, eficaz y verdaderamente progresivo.

I. PASTOS Y GANADERÍA EXTENSIVA

Tomando la palabra pasto en su sentido amplio —con matas y árboles ramoneados—, vemos una serie de posibilidades para la ganadería extensiva,

la creadora de un pasto que facilita la expansión de los sistemas ganaderos de monte.

El concepto de fertilidad

A mi entender, fertilidad es la *capacidad productiva* de un sistema determinado; casi siempre depende de la fertilidad de subsistemas que podemos analizar particularmente. Dicho concepto de fertilidad enlaza ciertamente con el de *capital* productivo de los economistas. Un sistema productivo, fértil, representa un capital más o menos movilizable según sean sus características estructurales.

En cualquier monte explotado por un rebaño podemos distinguir estructuras poco movilizables (a corto plazo) de otras que se caracterizan por su dinamismo, por ejemplo, el pasto y las crías que pueden venderse. Los árboles-matas y el ganado reproductor tipifican las estructuras poco movilizables, el capital con menor liquidez, pero ciertamente interesantes, porque condicionan a la productividad movilizable con relativa rapidez. Unas estructuras esenciales, muy estables, y otras que en un momento dado podemos vender.

Existe, por lo tanto, en cada sistema, una *fertilidad directa*, vendible sin grandes trastornos, y otra *fertilidad indirecta*, condicionante de la anterior. No podemos imaginar un pasto sin estructuras vegetales protectoras y además sin una estructura ganadera adecuada; se entiende que en dicha *estructura ganadera* incluimos al *hombre* regulador del sistema, con sus conocimientos y posibilidades técnicas de actuación.

La red de estructuras vegetales

Fijándonos ahora en la producción vegetal (primaria), vemos estructuras leñosas de raíz profunda y una copa que sombrea el suelo, alternando con áreas más o menos extensas de un pasto que se beneficia de la protección por matas y árboles. Ya tenemos una *estructura conservadora* (produce estabilidad) y *otra más dinámica* (pasto) que se renueva al ser rozada por animales en pastoreo.

La estructura más renovable requiere ser fertilizada adecuadamente. Como se trata de sistemas con larga historia, sus elementos han llegado a formar por coevolución un sistema reticular, en el que los más estables *sitúan fertilizantes en la superficie* del suelo, mientras los dinámicos (pasto) actualizan dicha fertilidad (mineralización y absorción hacia las hojas) convirtiéndola en renuevo fresco y apto para ser comido nuevamente. Los animales (estructura más estable también), toman la fertilidad de la hierba y la reparten de unos lugares hacia otros. Las plantas leñosas bombean fertilidad *verticalmente* y los animales la transportan *lateralmente*.

Dichos sistemas reticulares desarrollaron a lo largo de millones de años unos *mecanismos fertilizadores* del pasto muy eficientes que conviene conocer a la perfección. Además, las boñigas de vaca contienen comunidades de saprobios que activan la liberación de fertilidad para las plantas del pasto; en Australia estudian ahora este problema, para aumentar la eficacia de la

fertilidad por un *reciclado* activo. Todos los *consumidores* fuerzan la liberación de fertilidad y el sistema en su conjunto puede ser más productivo, partiendo de unas posibilidades de fertilidad edáfica muy concretas y limitadas.

Estancamiento de la fertilidad

Arboles viejos y ganado con lento desarrollo —tasa de natalidad reducida—, representan el estancamiento de la fertilidad; la misma fertilidad podría ser más productiva reciclando con mayor rapidez.

En ambientes difíciles se imponen estructuras poco productivas, pero es posible que alternen con otras más dinámicas, mientras el retículo estructural sea idóneo. El problema se desplaza hacia el de mantener estructuras reticulares complejas que puedan ordenarse hacia un tipo de *explotación viable* y apto para una comunidad rural con escasos medios de gestión.

En la naturaleza es un problema resuelto hace millones de años, por la existencia de *ramoneadores eficientes*. El árbol tiende a retener fertilidad en estructuras aptas para dominar su ambiente, pero el ramoneador utiliza parte de dicha estructura, la digiere y facilita la *liberación de fertilidad retenida*, para que el pasto pueda utilizarla. Pasan así fertilizantes del árbol a la hierba pastada.

La estructura ganadera y —en ambientes muy marginales— los grandes herbívoros salvajes permiten aumentar las posibilidades productivas del pasto en los rasos forestales. El *sistema dinámico* toma fertilizantes del *estabilizador* para aumentar así su productividad.

En los sistemas naturales cualquier *consumidor* actúa en el sentido mencionado; por ejemplo los insectos defoliadores fertilizan el pasto a costas de una productividad destinada naturalmente al árbol dominante. Ya mencionamos también a las comunidades de coprófagos.

Ganadería extensiva y desarrollo orgánico

En lo dicho tenemos unos principios teóricos aptos para pensar en el desarrollo de amplias regiones ganaderas españolas, *sin inversiones directas, sin impacto exterior* que *desorganiza*, y fomentando además la *capitalización rural* a partir de unas estructuras que ya existen. Es problema de *hacer circular la fertilidad química* a través de sistemas dinámicos y protegidos, además, por unas estructuras conservadoras reducidas al mínimo imprescindible.

Con estas ideas y conociendo gran parte de España, considero que *valdría la pena intentar* un serio “Plan de Desarrollo”, orgánico y capitalizador de unas comunidades rurales, pensando concretamente en las regiones donde abunda el *Quercus pyrenaica*, con Fresno y algunas veces castaño. Nuestros *bardales* de León, Palencia, Soria, Segovia, Avila, Zamora, Salamanca y parte de Extremadura más los del norte de Burgos hasta Navarra, se prestan admirablemente para intentar con éxito asegurado un *gran plan ganadero nacional*, revitalizador de extensas áreas rurales *hoy día deprimidas*.

Se partiría de regiones ganaderas, donde aún conservan *vacas* del país y *cabras*, con *vocación ganadera* frenada ahora por muchas imposiciones exter-

nas que podrían cesar, y aptas para empezar trabajos de desbroce-pastoreo, formación de setos de melojo (*Q. pyrenaica*), con árboles aislados y algún fresno donde ya existan.

Ganado ramoneador comprobado, más *équidos* y acaso ovejas adaptadas, formarían las áreas de pasto en bosques actualmente poco productivos; fertilizarían dichos pastos que, poco a poco, podrían ampliarse conservando los setos ordenadores de dicho pastoreo. Liberaríamos *fertilidad retenida*, sin comprometer la estabilidad del conjunto reticular; paulatinamente el ganado desbrozador se desplazaría para crear nuevos pastos y podría entrar el *ganado lanar productivo* que, con algunas cabras, mantendría la estabilidad de setos y pastos.

El melojo (*Quercus pyrenaica*), también llamado rebollo y hasta roble en algunas regiones, se adapta extraordinariamente a dicho tipo de explotación que ya existe en muchos montes próximos a Béjar, Sanabria, etc. En la provincia de Avila hemos visto melojares pastados por vacas del país con matas de roble bajas (10-40 cm.), un verdadero pasto de árboles mantenidos enanos por intenso pastoreo. Pasto, seto y árbol de la misma especie, *simplifican los proyectos de ordenación*. No ocurre lo mismo en el Pirineo, donde el boj forma setos, pero el ganado no lo toca.

Como especialista entendido en *ecología del paisaje* creo que ya resulta urgente un planteamiento realista de la ganadería hurdana, de las Batuecas y comarcas próximas, evitando la proliferación de *pinares* y eucaliptares tan poco adaptados al suelo y clima de dichas regiones. El resurgir de dichas comarcas o será ganadero o fracasará rotundamente.

II. PREADAPTACIÓN DE PLANTAS PRATENSES A LA EXPLOTACIÓN

Por *evolución biológica* las plantas se han seleccionado espontáneamente. Unas —con potente tronco y raigambre— se adaptaron a persistir, a *dominar* su medio para reducir las fluctuaciones; otras, las frágiles herbáceas de los pastos, pueden *retoñar vigorosamente* después de la explotación que las desmocha.

Mal podríamos segar y pastar unas hierbas sin capacidad de recuperación; la vida del hombre sobre la tierra es muy reciente y no ha podido desencadenar *los procesos genéticos* que requieren millones de años para consumarse; son necesarias las *mutaciones*, con acumulación lenta de *reserva de variabilidad*, para lograr la maravilla de nuestras plantas pratenses tan especializadas.

El gran desarrollo terciario de los herbívoros fue precedido por el de reptiles fitófagos; se trata de una *explotación biótica* muy dilatada, acompañada por una distribución lateral de fertilidad gracias a los mismos animales; para cerrar el *ciclo fertilizante* resulta imprescindible la actuación de unas comunidades consumidoras de excrementos y cadáveres (detritus, mantillo) que incorporen fertilidad al suelo y la mineralicen.

El perfeccionamiento paulatino de dichos procesos en el seno de unas comunidades bióticas cada vez más complejas facilitó la circulación de fertilidad y la regeneración de las plantas. El hombre moderno ya puede aplicar fertilizantes minerales, favoreciendo así unos mecanismos de regeneración preadaptados; el hombre *completa* un proceso natural pero *no lo suple*. Con-

viene no perder la perspectiva. El hombre se ha *incorporado a unas comunidades naturales*, dotadas de unos procesos vitales que escapan a nuestro dominio inmediato, por lo menos por ahora.

Con vistas a reunir una serie de conocimientos que faciliten la selección de las especies pratenses más productivas, quiero ahora plantear brevemente unas consideraciones muy generales.

a) *Modalidades de la explotación natural*

Podemos distinguir la *explotación abiótica* no exportadora, que reduce la acumulación de biomasa vegetal por aumento de la respiración o bien frena la asimilación, la producción primaria.

Tipifican dichas circunstancias las plantas situadas en suelos pedregosos muy caldeados por el sol; en dichas condiciones *aumenta la respiración* de la planta (es posible que además aumente la llamada *fotorrespiración*) por temperatura excesiva. Una defensa característica es la de recurrir a modalidades fotosintéticas muy especializadas (como la del carbono cuatro) y a modificaciones histológicas bien conocidas; otra muy extendida es la de pasar a estados de *vida latente* (bacterias, plantas anuales, bulbos y rizomas, etc.), para realizar un desarrollo rápido en los escasos períodos favorables.

En la *explotación abiótica exportadora*, el viento y caída de piedras rompen partes de plantas que deben ser regeneradas. Dicha acción, repetida durante millones de años, exacerbó los procesos multiplicativos (multiplicación vegetativa) y permitió el traslado lateral de la fertilidad retenida en los fragmentos exportados. Ambos procesos se complican en la explotación por animales.

La *explotación natural biótica* es aún más aparente, con aprovechamiento de las adaptaciones de algunas plantas a sufrir mutilaciones frecuentes seguida de una regeneración rápida. Las adaptaciones más antiguas a la mutilación-regeneración se encuentran en plantas de lugares afectados por la *explotación exportadora*: crestas ventosas, canchales, dunas, orillas de torrentes impetuosos, canales de alud, etc.

Según la experiencia en el Pirineo y montes cantábricos en rellanos de ciertos cantiles, crestones ventosos y pedrizas móviles, se encuentran plantas (en especial leguminosas) capaces de formar abundante renuevo por infinidad de *yemas adventicias*. *Lotus alpinus* (que parece diploide), se encuentra en dicho caso.

En los ambientes de montaña mencionados, la fertilización es difícil, y por ello, muy probable que en los nódulos de leguminosas se encuentren bacterias eficaces para la fijación del nitrógeno atmosférico.

En la explotación biótica normal —*herbívoros en pastoreo*—, la fertilización abundante queda asegurada por un *transporte de fertilidad* concomitante. En los pastaderos muy antiguos, con carga, al parecer, excesiva encontramos leguminosas y gramíneas de gran calidad pero muy cortas creciendo pegadas al suelo aun sin ganado pastante.

Hace años (*) publiqué un artículo sobre la que llamé *evolución natural*

(*) 1957. Selección y Pastizales. *Montes*, 13 (77): 325-329. Madrid.

singenética, en el que demostraba la existencia de ecotipos de *Lolium perenne*, *Pheleum nodosum*, *Trifolium repens* y *Lotus* gr. *corniculatus* extraordinariamente preadaptados al pastoreo, en condiciones de pastos tan frecuentados como los de Urbasa (Navarra).

b) Estructura de los pastos productivos

El descubrimiento anterior, en pastos muy cortos que mantienen una carga ganadera extraordinaria, hace pensar en la importancia de un pasto denso, con gran superficie foliar a sólo pocos centímetros del suelo. En nuestros pastos buscamos productividad animal, no herbácea; por ello interesan céspedes con elevada tasa de renovación, por renuevo denso, y aptos para desarrollarse en unas condiciones ambientales determinadas.

En climas húmedos y con verano poco caluroso, si el pasto está protegido por estructuras arbóreas y setos (las condiciones de Urbasa), dicho césped productivo se mantiene desde marzo hasta noviembre, y aun en invierno encuentra el ganado hierba seca poco fibrosa; el escaso desarrollo de los brotes disminuye la producción de fibra y otros mecanismos de sostén. La digestibilidad del pasto es máxima, su renovación, intensa (una o pocas semanas), y la producción animal, extraordinaria.

En climas con verano caluroso y sequía estacional importante, el suelo alcanza pronto temperaturas excesivas, y las plantas suelen recurrir a la vida latente, como en la extraordinaria *Poa bulbosa* de nuestros majadales extremeños; lo mismo podríamos decir de *Hordeum bulbosum*, *Phalaris tuberosa* y tantas otras que retoñan vigorosamente después del largo verano. En condiciones subtropicales de nuestro Levante, las *Hypparhenia* suelen defenderse con adaptaciones fisiológicas y anatómicas que reducen la respiración y pérdida de agua; en este caso se encuentra la grama (*Cynodon dactylon*), tan productiva en los suelos profundos y con reserva de agua freática. En los majadales extremeños, *Poa bulbosa* con *Trifolium subterraneum* y otras especies, forman un césped raso muy productivo durante los meses invernales, pero reseco en verano.

A media ladera, y con aporte de humedad freática, la productividad puede prolongarse al descender la temperatura del suelo por evaporación de agua, más aún bajo la sombra de unos árboles protectores.

El problema de mantener un pasto con estructura simple, corta y productiva, se traslada, por tanto, al de conseguir un ambiente adecuado para dichas estructuras pratenses tan productivas; son posibles en microambientes muy concretos, y en ellos encontraremos el óptimo de producción —y utilización— del pasto corto producido. La selección por facilidad de renuevo y talla viene condicionada, por tanto, a conseguir unos ambientes adecuados y no siempre fáciles de obtener.

c) Estructura productiva de la alfalfa

Entre geofita y tuberosa y planta preadaptada a ser explotada, tenemos a la alfalfa tan valiosa; en ambientes con clima fluctuante y aire poco húmedo, pero con agua freática disponible, parte de la producción se acumula para asegurar el rebrote rápido en el momento preciso.

Se trata de una planta que capitaliza y puede movilizar rápidamente lo acumulado; no es baladí considerar su extensión mundial y su importancia como creadora de fertilidad edáfica. Las freatofitas, con facilidad de renuevo, siempre tendrán mucha aplicación.

III. LA PRADERÍA PIRENAICA Y SU INCREMENTO

Los pastos de montaña son temporeros, forman un sistema que se completa con otras producciones herbáceas del valle o con las de comarcas de invierno más benigno. En las grandes cordilleras españolas existen desequilibrios entre posibilidades estivales y las invernales; su ganadería exige fomentar las producciones utilizables en invierno, manteniendo así con economía a los reproductores y al ganado de reposición.

En pendientes de montaña es difícil el cultivo de un forraje regulador, mientras el clima favorece la instalación de prados productivos; se trata de una *agronomía ganadera*, fundamentalmente distinta de la basada en el laboreo reiterado del suelo. Es muy general la idea de que los prados permanentes no deben recibir abonos, por considerarlos cultivo marginal (impropio para el arado); ahora cambia la situación, y los prados bien abonados producen más que la mayoría de los cultivos, pero su producción ganadera es menos aparente al compararla con el cereal de un campo productivo.

En otra publicación (*Ser. Científica*, núm. 18), especie de prontuario del estado de pastos, ganadería y comunidades rurales pirenaicas, señalamos la existencia de buenos prados en los valles muy ganaderos; ciertamente forman sistema con los pastos de monte y sus producciones van ligadas a la producción de estiércol abundante, al ganado que inverna en cada valle y a la diversificación ganadera. En el apéndice puede encontrar el lector referencias bibliográficas para ampliar los datos sobre la pradería en el norte de España.

a) *Situación de la pradería*

Topográficamente suele situarse en laderas soleadas, con suelo profundo (lácis, morrenas, terrazas, etc.), agua tibia abundante y en lugares muy accesibles al ganado o que se pueden estercolar con relativa facilidad. La posibilidad de realizar por lo menos una siega cada primavera-verano y de mantener confinado sobre cada prado al ganado que baja de los "puertos" en otoño, son condiciones "ambientales" muy necesarias para los prados.

Estiércol abundante resulta esencial, con siega bien realizada y períodos de pastoreo intenso; el riego adecuado es imprescindible en los climas secos de muchos valles pirenaicos. Con superfosfato aplicado al estiércol, o bien antes de crecimiento primaveral, es posible acelerar la evolución correcta de los prados, aumentando la densidad de leguminosas fijadoras del nitrógeno atmosférico. Sin *fertilidad edáfica* (riego-abonados) es inútil esperar buenas producciones de los prados.

En definitiva, los buenos prados *son fruto del ganado*; es utópico pretender una buena pradería en valles poco ganaderos; antes debemos aumentar y diversificar la ganadería (por lo menos vacuno-ovinos), empezando por équidos en las comarcas más pobres. Alfalfa o esparceta con tréboles en algunos valles de montaña aumentarán las posibilidades ganaderas y la fertilidad

de los suelos. En el caso de pretender acelerar la instalación de una pradería productiva, conviene "importar" pacas de alfalfa o esparceta bien henificada, acaso aprovechando "el retorno" de los camiones maderos. Con mucha ganadería, el superfosfato comprado hace maravillas.

b) *Ordenación de la pradería comarcal*

Es posible plantear de manera ambiciosa el fomento ganadero en cualquier valle pirenaico, pero conviene partir siempre de la *pradería existente mejorada*, con hombres entrenados en mantenerla productiva.

Hemos mencionado unos procedimientos para incrementar la fertilidad edáfica, pero el más económico siempre resultará ser el más sencillo: transporte de fertilidad de los pastos hacia los prados por medio del ganado en pastoreo. Ciertamente es éste el aspecto básico de la ordenación.

Conviene capitalizar, fomentando ante todo la productividad edáfica y del modo más natural posible, utilizando al ganado. Aumentamos la productividad, partiendo de una riqueza autóctona y, al mismo tiempo, educamos al ganadero, que paulatinamente se "interesa más por el problema", es *su protagonista* y *el único* que puede realizarlo todo con "perfecta naturalidad", sin grandes inversiones exteriores al sistema.

Se trata de *concentrar* fertilidad en superficie bombeando la profunda con plantas de raíz penetrante (árboles, setos, alfalfa, etc.), estercolando generosamente y evitando su pérdida por un riego excesivo (lixiviación) y otros "descuidos".

Deben armonizarse, en el agrobiosistema complejo, los cultivos y forrajes con los prados temporales o permanentes; toda la pradería-cultivos debe ser exactamente complementaria de las posibilidades del pastoreo en los tránsitos (primavera, otoño) y puertos (verano), para mantener con economía la "cabaña" de cada valle, contando, además, con la descarga de unas *ventas oportunas* en el momento de mayor penuria.

c) *Evolución de la pradería*

En el Pirineo observamos varios tipos de pradería, con hierbas muy características para cada ambiente, más unas estructuras aparentes de setos y árboles aislados.

En laderas de monte no es completa una pradería sin su estructura leñosa de protección, que facilita la gestión ganadera y, además, enriquece la superficie edáfica de cada prado. Son frecuentes los robles, fresnos, olmos, chopos y otros árboles caducifolios escamondados, pero en ciertas regiones abundan igualmente los manzanos y hasta perales de gran calidad. Se trata de unas estructuras diversificadas que aumentan la estabilidad del sistema.

Por experiencia sabemos que el fresno requiere un suelo de prado relativamente fértil, indicando siempre una buena pradería. En valles más prósperos aparecen manzanos, nogal y, finalmente, perales de calidad, lo que indica un progreso notable de las estructuras productivas. Un aumento de riqueza diferencia estructuras (ganaderas y frutícolas), pero dicha diferenciación prematura no les dará la riqueza en pocos años.

Basta lo dicho para comprender que el progreso ganadero en amplias zonas de España septentrional no debe ser enfocado con métodos simplistas; cada cambio requiere un tiempo, con sedimentación de *conocimientos actuales* y, además, un aumento progresivo de la fertilidad en cada escalón del sistema. Ya no se trata de fertilidad edáfica, del pasto, cultivos, árboles o ganado, sino de la *fertilidad global*, la de todo el sistema situado en su ambiente peculiar, con una comunidad rural concreta.

Si logramos internalizar nuestras actuaciones en cada comunidad rural y conseguimos una capitalización progresiva en cada nivel de los subsistemas que la componen, provocaremos un *desarrollo armónico*, natural y orgánico, jamás perturbador, como, por desgracia, ocurre muchas veces. Además, los paisajes del Pirineo aumentarán en belleza, con verdor de pastos-prados y amabilidad de la gente; orden natural que atraerá un turismo selecto e igualmente integrado al paisaje propio de un país civilizado como el nuestro.

IV. LOS PRADOS TEMPORALES PIRENAICOS

Ha terminado la época del trigo, muy protegido, que tanto daño hizo a la ganadería extensiva, porque provocó la roturación de céspedes y prados multiseculares. Ahora se tiende hacia los prados y pastos permanentes muy bien cuidados, productivos sin labor de arado; es la que llamamos *agronomía ganadera*, la del porvenir para las tierras marginales del norte de España.

Dicha agronomía ganadera requiere suelos muy fértiles, con acúmulo extraordinario de materia orgánica bien humificada y en la superficie edáfica. La manera económica de obtener dicha fertilidad localizada en superficie es por árboles-matas que bombean nutrientes del suelo profundo, más unos animales bien manejados que la concentren en los prados más productivos, precisamente los que producen un forraje compensador para salvar el bache invernal.

Se comprende que en *sistemas descapitalizados*, sin *árboles-seto* adecuados, con *escaso ganado* y, además, unos *suelos erosionados* por el cultivo marginal (artigueo), sea difícil arrancar hacia una ganadería próspera, la que logra obtener rendimientos notables de los pastos de monte, tan abundantes en cada valle pirenaico.

Veremos más adelante que algunas forrajeras leguminosas (fijadoras de nitrógeno) de raíz profunda, permiten acelerar el proceso recuperador de los suelos, *capitalizando* precisamente en *el nivel básico* de cada *empresa ganadera*. La compra de esparceta y alfalfa henificadas permite arrancar con relativa rapidez, aumentando el ganado edificador de la fertilidad de los suelos, pero ahora vamos a limitar nuestra atención a los problemas, muy concretos, de la siembra de forrajes y prados temporales en los valles pirenaicos.

a) *Peculiaridades de las gramíneas pratenses más utilizadas*

Las gramíneas forrajeras suelen ser muy exigentes en fertilidad superficial del suelo (1-5 cm.); por ello los rastrojos de trigo en tierras marginales son netamente inapropiados para lograr buenas producciones. El empleo de *semilla de calidad* no queda compensado por las producciones. Es prioritaria la fertilidad superficial del suelo.

Con suelos algo fértiles, dactilo y *Festuca arundinacea*, por sus raíces profundas y adaptaciones a los ambientes más frecuentes, pueden dar producciones aceptables con fuerte abonado orgánico y mineral. Dicho abonado puede comprometer la rentabilidad inmediata (no la futura) y producir desequilibrios económicos en empresas mal estructuradas. Se impone elevar la fertilidad superficial del suelo por métodos económicos, más lentos pero muy seguros por su progresiva rentabilidad.

Por otra parte, bajo las cuadras y patios donde permanece mucho el ganado, se producen "contaminaciones" por las *excreta* de los animales; conviene aprovechar al máximo dicha fertilidad acumulada, mediante gramíneas que la transformen en alimento conservado para el ganado; su aprovechamiento directo puede ser difícil, por el mal gusto de la hierba excesivamente estercolada. En ese caso se encuentran la gama de ballicos del mercado, más la *Festuca arundinacea* selecta. Forman el que podríamos denominar "prado-filtro" de la contaminación por animales.

b) *Las leguminosas mejorantes.*

Ya es clásico el método de instalar prados por siembra de alfalfa o esparceta, que encespedan rápidamente con poco gasto; con ellas ya es posible forzar la instalación de un césped denso de gramíneas que utilizan mejor la fertilidad acumulada, en especial si al superfosfato (esencial para leguminosas), añadimos cada primavera estiércol tratado con superfosfato.

Existe suficiente experiencia en la siembra de prados temporales con semilla certificada o de calidad que fracasan por una escasa fertilidad edáfica. Es *prioritario* elevar *económicamente* dicha fertilidad, en especial de la superficie edáfica. En casos de duda, por pequeña que sea, es preferible cultivar unos años una leguminosa mejorante del suelo, o bien una mezcla simple de leguminosa mejorante con una gramínea productiva de raíz algo profunda.

c) *La pradera temporal para suelos pobres*

Además del método señalado antes, un buen ganadero puede utilizar estiércol para elevar rápidamente la fertilidad superficial en suelos próximos a cuadras o patios. La plantación de patatas bien estercoladas, más otros cultivos previos, preparan la sementera en pocos años de cuidados continuos.

Con suficiente estiércol producido, y superfosfato bien empleado (mezcla en patio-estercolero), la preparación química se acelera, porque apenas debe comprarse potasa y sobra nitrógeno para el arranque inicial del prado sembrado. Las labores de arado deben reducirse a ligeras escarificaciones superficiales y acaso una labor de desfonde-saneamiento en suelos de mala permeabilidad. Importa no enterrar la fertilidad, reducir la subida de *suelo crudo profundo* y evitar también la subida de *semillas duras* que competirán con las plantas sembradas.

Son muchos los cuidados que requiere la *instalación económica* de un prado temporal y muy pocos los ganaderos que puedan realizarla sin grandes quebrantos. Se tiende a *ser ganadero*, evitando *labores del suelo* y forzando la *recogida de la hierba* para el invierno; es difícil ser buen ganadero y perfecto agricultor. Todos lo sabemos, y conviene actuar en consecuencia.

Por topografía y la especialización ganadera progresiva mencionada, el empleo de la pradera temporal será siempre muy limitado en el Pirineo, salvo en los casos de empresarios buenos agricultores, los que ya cultivan con éxito *patata para siembra*; en ellos deben concentrarse las ayudas para siembra de prado temporal y las destinadas a multiplicar la semilla de pratenses de calidad en cada valle pirenaico. Conviene pensar, por tanto, en reducir las importaciones de semilla apta... para Dinamarca, Inglaterra o el norte de Francia, produciendo en fincas adecuadas la semilla necesaria, pero por multiplicación de las mejores del mercado mundial. Haremos así la *adaptación de buenas estirpes* y lograremos, además, buenos agricultores, entrenados en siembras y labores preparatorias.

d) *Equilibrio empresarial*

Son muy complejos los problemas de una ganadería, y cada empresario debe plantearse el de una *rentabilidad máxima*, con aumento de la *productividad global*, no de una parte del sistema, sea ésta agraria, ganadera o de los pastos en el monte próximo.

Con pasto de monte accesible debe ordenarse el resto de forma que complete sus posibilidades. La pradería permanente permite conservar mucho para el invierno; sólo en ambientes muy concretos será posible instalar el prado temporal o cultivos forrajeros muy especializados, de suerte que completen las posibilidades para ensilar o henificar, además de obtener verde en épocas críticas.

Los responsables del asesoramiento científico-técnico debemos recomendar siempre acciones posibles, contando con el tiempo y conocimientos tan limitados de los empresarios ganaderos. Hay cosas convenientes que entrarán, naturalmente, al elevar tanto las posibilidades de la empresa como del empresario. No somos nosotros los que realizaremos cada una de las mejoras programadas; todo requiere su tiempo y cada cosa llega en el momento oportuno, no antes ni después.

V. ESPARCETA Y ALFALFA COMO CAPITALIZADORAS DEL MUNDO RURAL

El “desarrollo programado” puede ser antinatural, si parte de la coronación del proceso, *descuidando la base productiva*; proliferan actividades terciarias (servicios, etc.) y se descuidan las primarias, que arrastran, además, al debilitamiento de las secundarias o industriales. Se busca *capital foráneo* que impone determinadas condiciones de rentabilidad, consiguiendo así un “neocolonialismo” progresivo. Pronto no podremos disponer de lo nuestro y por nuestra culpa.

La construcción de una casa debe empezar por los cimientos, y éstos bien afianzados sobre la roca inconvencional. Construir por el tejado conduce a la ruina, bien expresada en parábola evangélica.

En sana economía, el *capital* no es más que una *capacidad productiva*; el *dinero*, convencionalmente, expresa una peculiaridad del capital, pero no su esencia. Sin capitales de muchos tipos, el dinero carecería de significado; el olvido de la realidad conduce a una *inflación galopante*, y ya es hora de reaccionar a tiempo.

a) *Capital, suelo, pasto y ganado*

Nuestras actividades agropecuarias deben cimentarse, y la base se encuentra en la *fertilidad edáfica*. Nuestros *suelos* son el capital que producirá desarrollos coherentes, viables, definitivos. La fertilidad del suelo debe ser aprovechada por *raíces penetrantes*, exploradoras de todo el perfil edáfico. Los árboles disponen de unas estructuras radiculares adecuadas, pero sus producciones sólo son aprovechables parcialmente por el hombre; parte de la producción queda depositada en la superficie del suelo (detritus, en especial hojarasca). Ya tenemos un *mecanismo de acumulación de fertilidad* (capacidad productiva o capital) en la superficie del suelo; para dicho proceso se utiliza energía solar; la máquina para aprovechar la luz ya existe y funciona perfectamente.

El *pasto* goza de mayor dinamismo que las masas forestales y es *materia prima* de la *industria pecuaria*; su producción viene condicionada por la acumulación de fertilidad en la superficie del suelo. Ya he mencionado reiteradamente la necesidad de unas estructuras reticulares, pasto-setos y árboles aislados, para mantener productivo todo el sistema complejo.

Cuando *el árbol* ya no existe, por acciones humanas previas y *empobrecedoras del país*, el cultivo reiterado acaba con otro de los capitales esenciales, *la materia orgánica del suelo* —en especial sus modalidades que lo estructuran—, la que embadurna *agregados estables*. Es preciso alimentar al “bioedafón”, en especial bacterias y lombrices que las consumen, para producir nuevos agregados estables.

Veamos ahora dos forrajeras, en cierto modo intermedias entre árbol y pasto, con estructuras adecuadas para el *bombeo de fertilidad*, *producción acumulada* (capitalizadora) y parte de la *producción circulante* (rédito elevado), apta para el *desarrollo ganadero natural*.

b) *La alfalfa y sus peculiaridades*

El tipo de alfalfa predominante en España es de raíz pivotante profunda, adecuada para almacenar una parte de la producción en otoño y asegurar así el rebrote rápido primaveral. Además, aprovecha parte de la asimilación energética (de la luz solar) para fijar nitrógeno atmosférico. Aumenta así la fertilidad del sistema, tanto en nitrógeno como en sales minerales remontadas a la superficie del suelo.

Por otra parte, pocas plantas se adaptan tanto al aprovechamiento reiterado de su masa foliar; el renuevo aparece antes de la siega, de suerte que al realizarla ya está la planta preparada para recuperar los brotes perdidos. Pronto el *índice de área foliar* alcanza valores adecuados y aprovecha de nuevo la luz incidente al máximo, cubriendo al suelo, que así se caldea poco por irradiación solar directa.

La alfalfa se comporta, por tanto, como árbol (raíz profunda y acumuladora de alimento) y como pasto (renuevo rápido y abundante).

Es ciertamente *una freatofita* (planta que bombea agua profunda) exigente en *agua subterránea*; por ello, el área en cada valle debe ser limitada, salvo en el caso de poder aumentarla por varios *tipos de riego*. La posibilidad de secarse casi por completo en verano, con recuperación rápida en otoño por

reservas acumuladas, hace posible su explotación en condiciones muy concretas que deben estudiarse en relación con otras leguminosas posibles, por ejemplo, la esparceta.

c) *Las esparcetas*

El sufrido "pipirigallo" altoaragonés ha servido siempre como elevador de la fertilidad, permitiendo el cultivo cerealista en comarcas de suelos pobres; ahora, el *abandono de los cereales arrastra consigo el de esa forrajera tan valiosa.*

De raíz profunda, pero menos potente que la de la alfalfa, vegeta con temperaturas bajas y da gran producción mucho antes que ella, escapando así a la sequía estival; también fija nitrógeno atmosférico y eleva fertilidad profunda. La comparación de rastros abandonados al pastoreo hace destacar los de esparceta, que pronto encespedan, mientras los de cereal permanecerán casi improductivos. Nada tan claro para expresar el *gran valor fertilizante, capitalizador*, de la esparceta.

Se impone la divulgación de la esparceta como forraje de gran calidad, muy adaptado *al pastoreo* y apto para *la hemifecundación*, que regula la capacidad ganadera de muchas comarcas pirenaicas. Ya hemos dicho en otra comunicación que muchas veces el establecimiento de un buen prado temporal exige el cultivo previo de esparceta o alfalfa para crear un suelo fértil apropiado.

Aspectos concretos de capitalización

Podemos distinguir: a) *una capitalización directa*, por *aumento del forraje regulador* y fertilidad de los suelos, y por otra parte b) *una capitalización indirecta* por incidir sobre la *conservación del ganado* que en verano subirá a puerto, *aprovechando unas hierbas* de otra manera perdidas.

La conservación de la "pecunia", el ganado transformador de hierbas extendidas en inmensas montañas, de pastos pobres o de temporada corta, exige disponer de unos "reguladores alimenticios", un forraje de calidad y conservado para la época crítica. Para suelos pobres, ninguno como el producido por leguminosas de raíz profunda, que, además, elevan la fertilidad edáfica. El ganado debe comer en todo tiempo, y es corta la temporada de pastos transformables sin otro gasto que el de vigilar los rebaños.

Fertilidad de los *suelos*, fertilidad de la *hierba-forraje* y fertilidad del *rebaño* bien alimentado todo el año aseguran una producción cuantiosa y sostenida. Es *capital autóctono* que aumenta enraizado en el país y del que no debemos dar cuenta a nadie del extranjero; aumentan las posibilidades nuestras y obtenemos *materia prima* para otras *industrias transformadoras*. El desarrollo sigue sus vías naturales, anima al ganadero y lo hace útil a la comunidad nacional.

VI. DESARROLLO ORGÁNICO RURAL Y GANADERÍA DE GRUPO

En la *ganadería extensiva*, la que industrializa las hierbas extendidas por nuestros montes, tiene gran importancia el *hombre regulador, el pastor*, que se apoya en *una comunidad rural* determinada.

Hemos olvidado el *mundo rural* en los planteamientos para el “desarrollo” español; se hundien nuestros *sistemas ganaderos extensivos* y no vemos por ninguna parte señales de una próxima recuperación. Acaso dicho olvido pueda atribuirse a una *falta de conocimiento de su importancia*; en el trabajo de síntesis presentado ahora intento exponer algunos puntos de vista que convendría tener en cuenta, por lo menos *para criticarlos* de manera constructiva; si logramos despertar el interés de los responsables acaso aún podamos salvar muchas de las comunidades abandonadas en lo más recóndito de los montes españoles. Son *pioneros de nuestro desarrollo* auténtico, del que aprovecha la *riqueza* que tenemos y la *industrializa* para nosotros.

Las *comunidades rurales* son frágiles, y algunas acaso ya no sean recuperables. Si consideramos que casi la mitad de los españoles no son netamente ciudadanos, sino de pueblos y pequeñas *ciudades rurales*, no es mucho pedir que no sean considerados como inferiores al resto. Conviene intentar algo para conseguir un *desarrollo armonioso* del conjunto español, tan variado y rico en *culturas autóctonas*, que corren el *peligro de perderse para siempre*; veamos ahora algunos aspectos del *sano regionalismo español*.

a) *Fragilidad de los sistemas rurales*

El equilibrio de los sistemas rurales suele ser muy endeble; *cualquier ayuda exterior* puede desmoronarlos. Son frecuentes los casos de subvenciones mal utilizadas y carreteras que se aprovechan para emigrar con el ajuar doméstico.

A mi entender, de *ecólogo especializado en sistemas*, la ayuda más necesaria reside en la revitalización de las *industrias tradicionales*, en especial las *agropecuarias*, pero de manera casi insensible, *por elevación cultural* de sus individuos y la del grupo. *La riqueza* debe salir de manera natural de la *materia prima disponible*: *suelo, clima, pastos, bosques, cultivos, ganado*, etcétera. Acaso la mayor ayuda después de las *escuelas especializadas*, resida en ventajas para aumentar progresivamente su “pecunia”, con préstamos a la comunidad muy matizados y exenciones tributarias. Los mismos *empresarios* deben tener conciencia de *que acumulan una riqueza* que es, ciertamente, *de todo el país*.

Una “tutela” excesiva, con ayudas desconsideradas y mal administradas, *destruye la cohesión del núcleo rural*, que se desmorona irremisiblemente. Debemos respetar la libertad para elegir el camino del *esfuerzo propio*, el *más rentable para la comunidad nacional*.

b) *El desarrollo orgánico*

Las comunidades rurales españolas son antiquísimas, han sufrido contradicciones con momentos muy difíciles; en otras épocas no les quedaba más remedio que afrontar dichas dificultades, están preadaptados a contratiempos, pero todo tiene un límite.

A partir de sus maneras especiales de afrontar las dificultades, con su “estilo” para llevar las explotaciones agropecuarias, conviene introducir algunos *conceptos fácilmente asimilables por ellos*, que *faciliten su trabajo* sin desorganizarlo súbitamente. Cambian, pero lentamente; conviene *respetar su*

ritmo y si acaso *acelerarlo levemente* en pocos aspectos, pero que sean los decisivos.

Conocida su *estrategia de grupo*, sus métodos para llevar el *ganado, cultivos y pastos*, es posible convencerles de algo en lo que no han caído y les resulta realmente favorable. La *evolución de sus rutinas* proporciona la *fuerza esencial* para el *cambio*. Toda su manera de actuar evoluciona armónicamente, de *manera orgánica*; no existe otra forma de *forzar el desarrollo* de una comunidad rural determinada.

La *riqueza* adquirida con el *esfuerzo propio*, en especial la que se debe al *trabajo armónico de todos*, aumenta la *cohesión del grupo rural*.

c) *La educación rural*

La *industria agropecuaria* es muy compleja y exige múltiples conocimientos al empresario *para no arruinarse*; a los *conocimientos empíricos (rutinas) del grupo rural* conviene añadir los *conocimientos científicos* puestos a su *nivel* y por persona (maestro) bien compenetrada con ellos. La mentalidad rural *es integrada*, y la educación debe adaptarse a su manera de ser; nuestros *conocimientos* suelen estar *disgregados en distintas especialidades*, no tenemos vivencia de conjuntos naturales y tampoco la realidad nuestra nos obliga a ello.

Es fundamental revitalizar las *escuelas rurales*, con *maestros bien preparados* para su misión realmente extraordinaria; sin radicar en aldeas muy pequeñas, debe situarse la escuela en lugares estratégicos, para que puedan asistir todos los que se encuentran en edad escolar. Complemento esencial de cada escuela sería la facilidad de realizar *prácticas*, con trabajo normal, en *fincas especiales pero muy representativas*.

Educación práctica y teórica, continuada en *granjas o explotaciones aptas para completarla*, mientras se obtienen ingresos por el trabajo realizado.

Con hombres y mujeres bien preparados para la vida sacrificada que deben soportar, con el hábito del trabajo bien realizado y *el convencimiento de sentirse útiles*, ya es posible *pensar en actuaciones mancomunadas eficientes*.

d) *La ganadería de grupo*

La vida dura de nuestros ganaderos rurales españoles, siempre les ha llevado a realizar trabajos mancomunados, por ejemplo, caminos, traída de aguas, construcción de bancales con muretes para contener la erosión, etc.

Existen, por tanto, *antecedentes de unión para determinados trabajos*, y en nuestro caso nos interesan los relacionados con el *pastoreo*, cuidado de *prados* y los *mercados regionales*. Pastos comunales, dehesas boyales, concejos locales, *mancomunidades de pastos*, merindades, etc., se encuentran por doquier; un estudio de su génesis, máximo esplendor y causas del deterioro actual, pueden conducir a *unas estrategias* para lograr su adaptación a las nuevas circunstancias, contando con posibilidades que antaño no existían.

Una *explotación cooperativa* creada desde fuera, *impuesta por la fuerza* a la comunidad, se diferencia poco de lo que ellos mismos habrían propuesto y apoyado; en el caso de imposición foránea responden unánimemente en con-

tra, mientras si se prepara el ambiente, se llega a concretar *la cooperación como cosa propia*; cualquier *comunidad rural defiende y conserva sus cosas*, las útiles para la pervivencia, y en ese caso actuarán consecuentemente.

Como la explotación de una ganadería extensiva requiere un *ambiente natural muy diversificado*, con animales y pastos variados, *comunalmente* podrán mantener dicha diversidad y aprovechar sus peculiaridades al máximo. *La elevación cultural de cada miembro*, permitirá una explotación cada vez más matizada y eficiente. Todo el *pueblo* y las *mancomunidades de pueblos*, responderán como un conjunto bien organizado y eficiente en su *nivel de organización*.

VII. CONCLUSIÓN

Son muchos los años dedicados a la investigación de pastos, tanto en nuestra S.E.E.P., como en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas; en otra publicación (serie científica, núm. 18), puede encontrarse la lista comentada de mis trabajos relacionados con dichas investigaciones.

Estamos ahora en un momento delicado para el desarrollo de nuestra economía; hace treinta años aún teníamos una base agropecuaria que funcionaba sin grandes preocupaciones, con inercia de siglos, pero ahora las comarcas ganaderas se han despoblado, los prados han sido invadidos por el agua, inundados por obras hidráulicas, y los pastores viejos apenas pueden realizar su misión, vital para nosotros.

La situación actual desborda el campo investigador y entra plenamente en la programación correcta de un *desarrollo rural*, en gran parte agropecuario. Los investigadores, en especial botánicos, recorremos el país y las comunidades vegetales nos dan un espectro de situación; no tiendo al pesimismo, pero quiero dar la voz de alarma. Se impone reconsiderar los principios que parecían inmovibles; parte de nuestro desarrollo ganadero es ficticio, reposa sobre bases muy endebles, en especial por lo que se refiere a los monogástricos.

Si de verdad el porvenir está en los *rumiantes* y *équidos*, consumidores del pasto basto que el hombre no podría utilizar directamente, debemos *cuidar el ambiente idóneo para la ganadería extensiva*. Más de la mitad de España es marginal y debe sostener nuestra ganadería. Las posibilidades son inmensas, pero *cada día será más difícil resolver los problemas planteados*.

Ciertos aspectos de la ganadería lanar, la más apropiada para explotar nuestros pastos, van ligados al progreso de *équidos*, vacuno del país y caprinos; el desarrollo (y por lo tanto las investigaciones coordinadas), debe ser armónico, integrado, eficaz, urgente.

Ha llegado la hora de que se diga con claridad si vamos por un camino que conduce a un fin útil o seguirán los planteamientos, sin contar con los investigadores dedicados al estudio de nuestra realidad rural; en Riaño se hunde ahora la ganadería vacuna y nada se ha previsto. No es lógico que unos funcionarios del Estado gastemos dinero del país en investigaciones que a la hora de la verdad no cuentan para nada. La construcción del pantano leonés estaba prevista desde hace años y ahora la pradería podría estar bien instalada fuera del vaso del embalse; no existe coordinación de responsables con especialistas investigador y eso parece lo más grave de la situación actual.

Potenciaremos nuestras investigaciones, cuando de verdad los responsables de cualquier actuación se informen antes sobre problemas que afecten al desarrollo ganadero español; una *demanda de investigación* (explotación de los cerebros) aguza el ingenio y hace que aparezcan las soluciones. Sin dicha estrategia, la existencia de investigadores profesionales es un lujo insostenible para España.

SUMMARY

On the first short paper, the problem of natural fertility mobilization by browsing animals in range forest ecosystems is shown. Keeping in mind the above and morphological types of pasture plants, range management plans are outlined.

Possibilities and limitations for natural grassland improvements on range forest and desert cropland are also discussed including improvement by sowing.

Fertility regulatory effects of legume pasture species as alfalfa and rainfoin and mixtures with grasses is discussed.

Finally, stability of natural range ecosystems from the point of view of system ecology is also kept in mind.