

Los Agrobiosistemas

Pedro Montserrat Recoder
Instituto pirenaico de Ecología
Apartado 64 E. 22700 JACA

Hace años que ya intuimos la urgencia de considerar globalmente, 'como sistema', todo lo relacionado con la productividad agraria, en especial la inserción normal de cada comunidad rural a su ambiente trófico. Terminaban los años cincuenta y se iniciaba el desarrollismo que tanto desequilibró esos 'sistemas primarios', los de siempre que fueron olvidados ante la especulación desenfrenada y tan desligada de la tierra. Se abusó y seguimos abusando del 'carburante fósil', con abonos químicos y tantos "venenos" para plantas y animales; es obvio que los países ricos pueden soportar ese consumo salvaje disparado, pero la mayoría tienen deudas que no podrán pagar. Persisten ahora esos desequilibrios sangrantes que aún se acentúan: Consumimos y despilfarramos lo que tantos necesitan. Urge considerar ahora que pertenecemos al sistema global, un Bioma situado y diverso, con esa Humanidad que debería usar bien todos sus recursos y sin destruir nada útil. Las 'posibilidades ordenadoras' o de perfección operativa son inmensas, insospechadas, y las consideraciones sistémicas, de interrelación generalizada -ecológica-, nos ayudarán si actuamos de manera sensata, científica y progresista de verdad.

Entramos ya en el terreno ecológico donde ahora se usa el concepto de agroecosistema casi sinónimo. Lo que importa es considerar las relaciones naturales de acción/reacción 'inherentes al sistema', de tal modo que -ante la complejidad organizativa- su reacción en cadena nos parecerá excesiva y acaso desproporcionada. Se califica como un ecosistema, con sus funciones esenciales, una característica vital de cada biocenosis situada en su ambiente completo. Eso es más que un medio-ambiente, tal como ahora se denomina. Intentaré ilustrar de algún modo y con esquemas simplificados pero sugestivos, esa complejidad de tantas estructuras en evolución continua desde los pasados tiempos geológicos hasta el actual y las veremos lanzadas hacia el futuro previsible.

La diversidad estructural, ese conjunto de seres vivos entrelazados, unidos por relaciones antiguas y en ajuste continuado, hace complejo su conocimiento, tanto que ya es difícil imaginar algo superior a lo adquirido; más aún, con frecuencia destruimos los equilibrios logrados por dicho ajuste milenario. Además, con la ilusión de abarcar tanta complejidad se generaliza 'en exceso' el modelo matemático apto para todo y muchos ya no discuten "sus artefactos", la caricatura deformada, orientada sólo hacia lo que desean programar, perfeccionar para cierto desarrollo, 'el suyo' que además se considera progresista en el conjunto social.

Para terminar esas consideraciones generales e introdutorias, deseo mencionar situaciones curiosas, unas vivencias pasadas al chocar ese idealismo naturalístico con la visión miope del desarrollista que "aprovecha oportunidades" y destruye los futuros más seguros, esos que se apoyan en el dinamismo ecológico esbozado antes. Hace ya tres lustros daba Ecología en la Universidad de Navarra y a continuación venía un químico que lo 'mataba casi todo' con sus productos de síntesis. Algo parecido me pasó hace poco -en un curso estival- con un economista que "aún emplea" los modelos incompletos para "ordenar" el 'desarrollo rural' en alta montaña, un progreso que debería ser intrínseco -contando con recursos propios o sea naturales-, pero él lo planteaba como "subvención", un aporte foráneo y 'colonizador' es decir destructor del sistema. Ese contraste de mentalidades sigue por ahora; es como un claroscuro que nos da el relieve y así destacan más las ideas capaces de provocar unas reacciones constructivas. Dejaremos por lo tanto de comentar tantas cosas negativas,

tanto 'proyecto descabellado' (el "cuento de la lechera" magnificado), para destacar más *por contraste* lo positivo y alentador, -lo *vital* y útil- por empleo *correcto* de tantos recursos como nos da la Naturaleza que todo lo vivifica.

* * *

El cambio de tendencias -- Tímidamente y empezando por los *científicos* interesados en la conservación de recursos naturales, ya se destaca la *diversidad* adquirida por *evolución*, y descubrimos unos matices de índole *biológica* (diversidad de especies) junto con los del *comportamiento solidario*, en especial el gregarismo que nos indica el origen de tantas *culturas*, del comportamiento social a 'lo largo' de tantos milenios y 'lo ancho' del Globo terráqueo.

Debemos tomar cada *sistema* como entidad compleja, con la intimidad 'no abarcable' de muchos elementos entrelazados y unas acciones desconocidas (la *caja negra* del Modelo matemático), pero le podemos ver y comparar con otros similares actuando en *funciones equivalentes*. La comparación entre 'Modos de vida', la *manera de comportarse* ante lo concreto, ya permite comprender su acción solidaria y la mejora posible sin destruir logros anteriores.

El origen y evolución de sistemas -- Si miramos hacia los orígenes, la Historia nos muestra ese *contacto* entre *culturas primarias*, el inicio de unas *Civilizaciones* que nacieron y prosperaron hasta decaer finalmente por unas causas conocidas. Ese intercambio de conocimientos resulta esencial y así vemos que antes progresaron las que usaban una *vía* de comunicación *fluvial* (Nilo, Eufrates, Río Amarillo, etc). La 'comunicación fácil' propició también la difusión de unos elementos destructores, las 'enfermedades sociales' en una sociedad decrepita. La vida fácil, "el pan y circo", debilitó unos *imperios* que habían sido construídos gracias al sacrificio y *austeridad* generalizados. La tensión, el *estrés* bien *ordenado*, facilita y acelera la *organización*, mientras la *molición* pronto acaba con lo conseguido antes.

En la base de cualquier *civilización* -de sus *culturas primarias*-, vemos siempre una dinámica esbozada ya en otros conjuntos naturales anteriores: Así, las plantas forman *bosques*, *matorrales* o *pastos*, que funcionan integrados y como *ecosistema* complejo, dinamizado por tantos animales que consumen una parte de lo producido sin comprometer la viabilidad del conjunto; durante 'milenios de cohabitación' y con ese funcionamiento *integrado* se forjó el sistema. El hombre entró al final como un consumidor parecido al *fitófago* o el *carnívoro*; actuó primero como ellos y después con las técnicas agropecuarias que llegan hasta nuestros días.

A mi entender no hay más *Agronomía* que esa, la natural, la *integrada* con producciones para el consumidor humano. Para salvar los *mínimos* se usa el abono y otros "subsídios" que ahora suplen -más o menos- lo que 'antes' se producía con tanta naturalidad. Es mucho 'el gasto' actual y por ello ya se habla de *Agricultura sostenible*, como si 'todo' dependiera de "*la inversión*". Existe por lo tanto la que podemos llamar *Agronomía buena*, duradera, y también la 'otra desequilibrada', que necesita las ayudas por haber destruído sus mecanismos de regulación natural.

El capital regulador -- Llegamos al *punto clave*, a esa idea de *regulación*, tan necesaria por tratarse de unos *seres vivos* que no suelen invernarse ni aletargarse para salvar un bache productivo. Veremos también a las *bacterias* con su desarrollo explosivo (exponencial) que deben pasar a vida latente y así no pueden permanecer independientes de su estructura estabilizadora, conservadora y dinamizadora también,

la propia del sistema integrado y diversificado. Se acumulan así las 'estructuras reguladoras' o estabilizadoras, un *capital* que asegura la continuidad del sistema.

La *regulación* ("piloto automático") permite usar esos *sistemas complejos* que aún desconocemos en su funcionamiento íntimo, para integrarnos a ellos como la cosa más natural del mundo. Podemos conocer cualidades individuales y las sistémicas más activas en el funcionamiento integrado; hasta podemos *cuantificarlas* por sectores concretos, pero jamás conoceremos todas las peculiaridades del sistema. Si atendemos a la *función reguladora* esencial, conviene considerarla como un *capital* por su capacidad productiva en cualquier 'nivel del sistema': Tenemos por lo tanto el capital geofísico (*climas, suelos, topografía*), botánico (*bosques, pastos, setos, cereales, leguminosas*; etc), zoológico (*rebaños, bóvidos, équidos, suidos, roedores, insectos*, etc) y de una manera muy especial el de la *cultura*, con esa capacidad del *hombre social y organizado*, para integrarse al ambiente y prosperar en él usando a la perfección todos los *recursos* disponibles.

¡Buen programa! y real por cierto. Parece mentira que para muchos sea algo remoto, desconocido y por ello "sin importancia" en el progreso de la Humanidad. Tanto Modelo matemático independizado de lo real, de las *dimensiones* propias de cada *sistema implicado*, resulta perturbador y "crea" un ambiente raro, enrarecido, que dificulta la planificación eficaz, el *progreso continuado* y por ello deseable. Entremos algo más en el entramado de relaciones esbozado, pero antes destacaré la *Metodología* que parece apropiada. Terminaremos insinuando las 'orientaciones' para investigar de manera eficaz en el futuro. Pido perdón si aparento dogmatizar: Simplifico mucho e intento deformar poco una realidad tan compleja.

Metodología descriptiva

Para expresar de algún modo las dimensiones espacio-temporales y destacar ciertas estructuras con la función esencial de las mismas, parecen útiles unos esquemas, "caricaturas" que nutren la imaginación y destacan el aspecto básico de las relaciones sistémicas: Veremos sus *elementos integrados* y además el ambiente exterior o la *circunstancia* que tanto condiciona sus reacciones vitales.

Pasaré unas transparencias, en especial las usadas hace unos años para interesar a los alumnos de la E.T.S. de Ingenieros de Montes en Madrid, donde con Luis Villar dimos una conferencia prolongada, discutida y animada; fueron pensadas para orientar la *gestión de recursos* montaraces, en agricultura marginal o extensiva, y expresan lo esencial que necesitamos. Veremos aspectos decisivos, los básicos para el *uso acelerado* de la fertilidad limitada, un reciclado fomentado de mil maneras, entre las que mostraremos algunas representativas. Ahora resumo lo esencial y así preparo el comentario a las diapositivas que seguirán, más la discusión relacionada con un fomento agropecuario más ordenado, preparado para revitalizar las *culturas rurales* ahora decrepitas y establecer en ellas el modelo real que nos permitirá generalizar el uso agronómico -naturalístico y cultural- de todos los recursos.

Peculiaridades del agrobiosistema

Es una *biocenosis* situada, usada por el hombre mediante sus *animales domésticos* o bien directamente con *aperos* y maquinaria moderna. En ellos tenemos el reciclado de material (elementos químicos) y un flujo energético que se diluye o disipa en pasos sucesivos: Sol-planta-fitófago-carnívoro. Al comer sólo carnívoros usaríamos poca energía. Los *grandes animales* son fitófagos y acceden más directamente a la energía que toman de la hierba tan abundante. Además de la vía trófica general, las secundarias consumen poco y suelen servir de reguladores. Cabe destacar finalmente

a "los basureros", *trituradores* y *mineralizadores*, que completan el reciclado y recuperan fertilidad para seguir funcionando.

Tan importante como producir es el *reciclar* que 'despeja el ambiente', retira los restos que se acumularían y así propicia el uso renovado. El progreso natural ha sido por reactivación acelerada, encauzada en "órganos" adecuados. Con esta mentalidad podemos interpretar el sentido progresista de ciertas estructuras que facilitan unas funciones esenciales. Podemos verlas actuando en el dominio *geofísico* y además el *biótico-cultural*, del hombre organizado y con sus 'raíces ancestrales'.

EL AMBIENTE GEOFÍSICO - Los seres vivos prosperan en su ambiente geofísico, el adecuado, con la luz, humedad y calor dosificados, bien distribuidos a lo largo del año. Existen variaciones geográficas como son la continentalidad alejada del mar o bien su cercanía con humedad y temperatura reguladas (oceanidad); unas condiciones óptimas para el *césped* tierno y tan verde que simboliza ese clima asimilador o *anabólico*, mientras los cactus con espinas y canosos, sugieren más el continental o *catabólico* que propicia la respiración, el 'autoconsumo del vegetal'. Además, las cordilleras crean unos climas topográficos variados y así se magnifica la red de oportunidades productivas para el vegetal y sus consumidores *situados*.

EL RELIEVE - Es fundamental la pendiente o ladera (sistema *cuesta*) que se repite con exposición variada (solana-umbría) y unas disponibilidades hídricas en aumento hacia la parte baja, el *glacis* que acumula coluvios y alcanza la *vega* inferior -coluvial y aluvial-, donde la capacidad reguladora es máxima, mientras el *crestero rocoso* se deseca. El *agua freática* transporta sales y por evaporación las deposita refrigerando además a la planta en horas de calor. El *agua* es el gran regulador y sus funciones recuerdan las de la *sangre* que nos refresca y alimenta. Es interesante comparar *organismos* (conjuntos pluricelulares) con *paisajes* (biocenosis situadas), pero nos conviene conocer bien las limitaciones del método; la Ecología precisamente detecta esas *limitaciones*. El *césped* variado y productivo manifiesta gran *diversidad* y los sistemas agropeduncarios tradicionales la explotaron a fondo; son como un libro abierto para el interesado en la *dinámica paisajística* más elemental y sugerente.

EVOLUCION SERIAL - Gran importancia tiene conocer el dinamismo, la *sucesión serial* que sube del líquen-musgo a la hierba, matas, arbustos y al bosque avasallador con su clima o *ambiente forestal* extraordinario, dominador del geofísico que ya es diversificado en la montaña. Son las etapas constructoras, *edificadoras* del paisaje, que aprovecharon los animales para comer y guarecerse; el fitófago produce la regresión al *césped* y multiplica los contactos entre árbol-arbusto (setos) y las hierbas del pasto. Forman así unos *retículos* importantísimos que comentaremos después.

El *paisaje* queda estructurado, la selva 'vacuada sectorialmente' presenta una infinidad de oportunidades aprovechadas por animales variados, entre los que destaco al *jabalí* y otros *fitófagos gregarios*. El *jabalí* hoza el *bordé forestal* en busca de rizomas y animales cavadores; así proliferan las *bacterias aerobias* mineralizadoras, las liberadoras de fertilidad. El *agricultor* imita su acción, la multiplica y por exceso provoca *erosiones* destructoras. La cabra y otros ramoneadores desbrozan, liberan fertilidad retenida y la sitúan en el subsistema más activo, en las grandes hierbas, el *bordé megafórbico* que resulta "totipotente", tanto para el bosque (hacia dentro) como para el pasto (hacia fuera). Comento ahora el *ecotono* "la *membrana*", ese 'contacto heteropolar' que organiza y mantiene las estructuras productivas más dinámicas.

SITUACION TEMPORAL - Llegamos al *factor tiempo*, el más descuidado por muchos de los que usan "modelos matemáticos" y confunden las coles o lechugas de vida corta con vides y los olivos centenarios, tanto que ahora recomiendan su arranque ante coyunturas que podrían ser pasajeras. Debemos hacer un esfuerzo de imaginación para conocer los *condicionantes temporales* del sistema. La *sucesión serial* mencionada nos ayuda y así vemos que un bosque completo, con sus *árboles* centenarios y *suelo profundo*, trabajado por infinidad de seres vivos situados cada uno

en su nivel trófico, ha necesitado *siglos* o milenios para conjuntarse. Del suelo vivo forestal conocemos poco y sus biocenosis complejas exigen un tiempo para su consolidación. Parece aumentar ahora el respeto hacia el bosque y se aprecia el suelo maduro forestal; el pasto intercalado en áreas boscosas mantiene o aumenta el dinamismo edáfico, sin destruirlo como haría el *apero* del agricultor aculturado que busca nuevas tierras para 'poder amortizarlo' y 'pagar el combustible'. La roturación *actualiza* un capital retenido que se gasta en poco tiempo: Es la triste historia del monte mediterráneo sometido al *artiguelo tradicional*, un 'cultivo nómada' que ha destruído tantos montes españoles.

Veremos en transparencias la *explosión demográfica* de las bacterias con desplome por agotamiento rápido de recursos (estrategia de la r) y el *potencial biótico* regulado por su *resistencia ambiental* (estrategia de la K); el consumo equilibrado con la producción. Los sistemas conjuntados por *evolución de siglos* mantienen su estructura estable que *condiciona* las más dinámicas; simbolizo en el *árbol* esa estabilidad y en la *bacteria* la 'explosión productiva' condicionada. *Potencia* y *eficiencia* no suelen compaginar y el eficiente suele ser lento, mientras los potentes acaban pronto y exigen *el apoyo* del eficiente; la necesidad, el apuro continuado, la tensión que podemos llamar *estrés*, fomenta la organización eficiente mientras el exceso de recursos propicia un despilfarro destructor.

La modelización agrobiológica

Es complejo el panorama y son muchos los factores, las interrelaciones que detectamos, junto con otras desconocidas por el modelador. Ya insinuamos que nos convenía comparar el funcionamiento de *cada conjunto* tomado como tal y en nuestro caso debemos situarlo en su paisaje normal, con historia o evolución continuada desde la prehistoria. El suelo natural y sus bosques presentan la mayor complicación con 'historia de milenios' que resulta inabarcable por los métodos de *modelización matemática*, incluídos los *estocásticos* más perfeccionados.

En la *exposición metodológica* -con visión rápida de algunos condicionantes ambientales- ya manifestamos su enorme complejidad. Además, cada ser vivo crea su ambiente, modifica el de los demás, y todo evoluciona como tal conjunto, con unas *relaciones sistémicas* que nos sirven si las tomamos tal cual son. Es obvio por lo tanto que debemos "volver el calcetín al revés" y tomar el ejemplo de las 'cosas complejas' que se repiten situadas en su ambiente histórico y ecológico, para observar cómo evolucionan -globalmente o en el sector que nos interesa- y conocer su dinamismo; será entonces cuando podremos crear los *modelos* físicos o *matemáticos* que detectarán gradientes, cuantificarán procesos, etc.

En *agrobiología* conviene crear unos modelos reales, los concretos y situados en ambiente contrastado, alejado de la 'molicie oceánica', y con adaptaciones al clima diversificado, poco propicio, que -por lo tanto- aún no han sufrido las alteraciones del cultivo nómada mencionado. En nuestros esquemas ya destaca la montaña que sufre la *explotación natural* intensa y sus comunidades debieron ajustarse a ella; además por lejanía de las ciudades y pueblos no fueron roturadas, por lo menos hasta tiempos recientes. Así reducimos lo incontrolable y aumenta la validez del estudio integrado, agrobiológico.

EL CONJUNTO PAISAJISTICO-CULTURAL DETECTABLE - La explotación forestal antes era puntual, concentrada en lugares accesibles y por ello quedaban suelos relictos en rincones apartados, pero el 'vuelo cartográfico' puso de manifiesto su existencia y propició el despilfarro, parado parcialmente por la declaración de Parque Nacional en pocas montañas del norte peninsular. En cambio el animal doméstico, el *rebaño*, escaló desde tiempo inmemorial nuestras montañas hasta entrar en contacto con el bucardo y sarrio (*Capra hispanica* y *Rupicapra pyrenaica*) que han mantenido los

pastos de montaña naturales, los autóctonos con tantas plantas endémicas, originadas o conservadas "in situ", naturalmente y sin gastos por dejarlas prosperar.

Es general la existencia de unos *pastos* aprovechados con regularidad desde la prehistoria (ahora se abandonan y cambian) que contienen infinidad de razas o 'ecotipos pratenses' adaptados a sus condiciones tan peculiares. Cada sistema natural sufrió la explotación intensa, continuada, y sus plantas variaron, evolucionan, para encajar a la perfección. Tenemos por lo tanto muchos ejemplos, unos "Modelos reales" que conocemos y podemos *experimentar*, hasta cuantificar en lo que más interese. Por ello, por estar sometidos a la caza mayor más ciertos rebaños bien manejados, podemos estudiarlos de manera ordenada, inteligente, para detectar la reacción del césped al introducir las variables propias del dominio *geofísico*, pero también también las del ambiente *biótico* -animales en pastoreo- y de índole *cultural* o humana.

LAS CULTURAS MODÉLICAS - No faltan los ejemplos de *sistema real*, con 'agricultura marginal' antiquísima y algunos son tan simples que resultan aptos para ser descritos o para detectar sus funciones elementales en relación con el ambiente abiótico tan contrastado. Siempre tendremos en cuenta que no son individuos sino comunidades, unos seres vivos ligados por 'ataduras sistémicas' entre sí y con su medio vital. He descrito ya varios sistemas concretos y representativos, como son el de la *vaca tudanca* en Campóo-Cabuérniga (Cantabria), el *ansotano* trashumante, el *benasqués* con sus fresnos escamondados y el *chistavino* tan parecido (Huesca). El "Modelo pasiego" -burgalés y cántabro- ya es excepcional, por su 'estrés' (tensión edificadora) tan peculiar como irrepetible, pero que manifiesta la *fuerza organizadora* de unos mecanismos culturales primarios.

Es posible por lo tanto establecer 'prototipos', como 'paradigmas adaptativos', y utilizarlos en las comparaciones esclarecedoras de cada estrategia utilizada, la que *supera* unas *limitaciones* encontradas por cada cultura en el pasado, que también pueden salvar las actuales y, además, las previsibles del futuro.

Cada sistema tiene su dinamismo, pero los marginales reciben ahora unos impactos excesivos; además su *comunidad humana* envejece con rapidez: Todo cambia y pronto será difícil experimentar el 'mecanismo ancestral' actuando a la perfección. Por ello interesa el "renacer" de *culturas autóctonas* junto al *Parque*, esa reserva de naturalidad establecida para las "especies amenazadas". Se trata del *hombre*, una *dimensión humana* que se manifestó y desaparece sin haber aprovechado su potencialidad operativa. Perdemos mucho y ahora debemos reaccionar, porque con esa *cultura elemental* perdemos *técnicas agrarias* eficaces y fáciles de mantener; se acaban *por abandono*. Esa debe ser la misión del Modelo recuperador, un ejemplo en la montaña que mantendrá unas *técnicas agropécuarias* de gran naturalidad.

Agronomía renovada, sostenida y naturalística

Llegamos al final, a las consideraciones prácticas derivadas de unos principios teóricos esbozados antes, con el intento de que *sean aplicables* a casos concretos. No es fácil porque vivimos en el "suburbio generalizado", con individuos que 'aprovechan' el entramado social para medrar insolidariamente; estamos sometidos además al *consumismo* exagerado. Aún parecemos locos quienes hablamos del *reciclado* con aprovechamiento racional de tantos *recursos* como sustraemos a otras comunidades tercermundistas. Sin embargo vivimos en un *sistema global*, de toda la Humanidad relacionada, con naciones e individuos interdependientes.

Ahora ya no se premia el 'ajuste solidario' del *beneficio colectivo*, sino el *individual* desmesurado. Esto es así y el sistema *calle-suburbio* nos domina con su mecanismo especulativo, desordenado, desarraigado y en nada parecido a los del progreso comunitario y natural tan ajustado por siglos de convivencia.

La lucha directa contra tantos males sociales provocaría reacciones aplastantes y sólo queda como acción posible la *educadora* indirecta, por estar alejada del interés especulativo de unas empresas desarraigadas y situarnos en otro ambiente donde predomina *lo natural* y se modela el paisaje. Las estepas y acampos tradicionales, pero en especial la montaña diversificada que antes comentamos -con la oportunidad natural aprovechable-, debe ser utilizada y responderá con creces si planteamos bien la estrategia. Al modo como descienden las aguas en cada ladera, podemos demostrar la viabilidad de tantas estrategias utilizadas por la Humanidad desde siempre, y así, suavemente, llegaremos al campo feraz de los glaciares o terrazas fluviales. Hablo de unas *técnicas agropecuarias* que tendrán enorme porvenir; debemos intentarlo e insistiré por activa y por pasiva.

Dejo deliberadamente de considerar el cultivo en las *huertas*, bien organizado en relación con su *mercado* que aprecia la *calidad*. Es otro frente por el que debemos avanzar y acreditar así esas técnicas naturalísticas renovadas, adaptadas a nuestro tiempo y unidas al progreso de tantas "artesanas huertanas". En cambio los aspectos *agropecuarios* del rebaño más ligado a las *artesanas rurales* y al llamado "turismo verde", se integran vitalmente al paisaje y facilitarán la nueva tendencia en *agronomía extensiva creadora de paisaje*, un ambiente bello y productivo.

Los *animales* trabajaron siempre para el hombre y conviene perfeccionar su colaboración para lograr un desarrollo agrario sostenido, en constante progreso. Existían antes los *animales de labor* que consumían el 'pasto agropecuario' y ahora los sustituimos por otros que comen 'pienso' en la cuadra y contaminan el río con sus deyecciones eutrofizantes. Las razas andarinas eran capaces de subir laderas empinadas y rocosas para buscar su alimento, pero fueron sustituidas por otras con escasa movilidad; así ya no forzamos la selección compensatoria, sino que acentuamos el desajuste. Conviene recuperar y alcanzar metas insospechadas, unas *empresas modélicas* con rebaños sanos, en ambiente natural no contaminado y unos *sistemas marginales* que comentamos; los de la montaña remota recuperada.

LOS AGENTES BASICOS DEL SISTEMA - Mientras se considera progresista el empleo de *maquinaria* que tiene poca movilidad en la montaña, los *animales* -tanto domésticos como salvajes- con su trabajo caracterizarán la nueva agronomía y deberán colaborar realizando lo más penoso, para evitar la erosión del tractor y otros aperos. El sistema es *agropecuario* y ensambla bien todos sus elementos que dan así la estabilidad productiva y *sostenida* tan apreciada, esa que sólo depende del uso correcto y ordenado de todos los elementos. En la montaña predominan las *fuerzas naturales* y por ello resulta fácil coordinar el *gregarismo* animal con la 'gestión comunal' del *pastor gerente* que ahora debemos revalorizar.

Recomendé otear los paisajes para ver en el espacio la estrategia más o menos afortunada que indica tendencias interpretables, y así el camino a seguir será más seguro. Pues bien: En toda la *cornisa cantábrica* y ambiente subcantábrico aumenta el pastoreo mejorante de los *équidos*, algo impensable hace pocos años y todo debido al precio estable de dicho ganado en el Matadero bilbaíno. Si miramos el trabajo que realiza el caballo en invierno, al dejarlo casi sin pienso para que active su acción mejorante (estrés organizador), veremos al lastón castigado, con su hoja recia rebajada y el *pasto afinado* que asoma vigoroso. El ganado vacuno debe completar el trabajo de la yegua que, además de un pasto extraordinario -casi sin gastos-, nos puede dar un potrillo en primavera.

Podrían saturarse los mercados (español y francés) por el aumento rápido de la cabaña equina. Por ello debemos investigar las salidas artesanas seguras para su carne roja tan apropiada para una chacinería especializada, y además la promoción

del consumo directo en carnicería. Digo eso para indicar cómo son complejas las *interacciones sistémicas*, algo que no conviene olvidar si "experimentamos" en sistemas complejos y situados en unas coordenadas espacial-temporales. El *rebaño* de ovejas aún rebajará el césped bello y productivo: Podemos especializar el pasto, diversificarlo, y obtener el *césped deseado* gracias al rebaño y su pastor.

Además del rebaño -animal doméstico en la montaña-, adquiere importancia la *fauna salvaje* con acciones parecidas a las mencionadas, como la hozada del jabalí y trabajo de las lombrices con otros animales bajo tierra. Destacamos antes a la *lombriz* que alberga *bacterias* en su intestino bien aireado: La mineralización de la materia orgánica en esos "agregados" del suelo que constituyen su *estructura* permeable y fértil, son los pilares básicos para la *nueva agronomía* tan prometedora.

Me refiero al porvenir del *cultivo de lombrices con agregados* de suelo que nos dará un "compost" apto para fertilizar huertos y los prados, hasta unos pastos preparados con misión especializada en el sistema global. De manera rudimentaria, el pasiego 'recolectando broza' en el monte ya inicia este proceso que ahora deberíamos perfeccionar. Es un campo experimental lleno de posibilidades y a mi entender único para poder iniciar las actividades agrobiológicas con *ganado sano* y unos *productos ganaderos* realmente *biológicos*. Se trata de unas actividades más difíciles que las huertanas y por ello deben iniciarse donde aún predominan los procesos naturales. Después bajaríamos hacia el 'campo abandonado', esos tan incendiables y situados más abajo que -por abandono- alteran el paisaje de montaña.

Mientras el arado forma unos terrones deléznables que se deshacen pronto, el *agregado* producido por la lombriz dura varios años; es un animal que consume basura para criar y "airar" unas bacterias que forman la mucosidad en cada pelotita del intestino de lombriz. Tenemos muchos 'trabajadores gratuitos' que nos eliminan estorbos y crean *estructura útil* para producir bien, sin interrupciones. Menos *maquinaria*, menos *biocidas* o *abonos* de síntesis, pero sí un mejor aprovechamiento de las posibilidades organizativas. Podemos y debemos dominar, "hacer trabajar" con orden y presidir la creación del paisaje bello, atractivo, muy apropiado para interesar al *mercado selecto* y estabilizar el conjunto. Podemos vender belleza, armonía, y la montaña se presta para conseguirlo.

Fomentemos la esperanza ilusionada

Esa es la visión junto con el deseo vehemente de un viejo botánico que contempla el desmoronamiento del mundo rural por abandono progresivo. Mi especialidad se relaciona con los prados, pastos, el pastoreo gregario y la etología del hombre comunal antes arraigado pero ahora indefenso; es mucha la presión foránea que pretende auparlo y debería cundir el pesimismo. Sin embargo quiero reaccionar y, entre todos, entusiasmaremos al *joven* con su gran porvenir y -a la larga- el de nuestro país; ellos decidirán, pero estoy seguro de que muchos volverán al solar de sus antepasados y lo revitalizarán. Creo en el *hombre* y más aún en el *entusiasmo juvenil* que debe superar tanta dificultad, tanta desorganización del paisaje y de los sistemas montañeses.

Jaca, 18 de septiembre de 1994