

## PASTOS Y FORRAJES DEL EBRO, MESETAS Y ZONA ORIENTAL(\*)

Pedro MONTSERRAT RECODER<sup>1</sup>

Salvador OLIVER MOSCARDO<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

Para ambientar nuestra disertación y antes de entrar en materia, convendría situarla en la panorámica investigadora que se abre ante nosotros; por una parte destacar la trascendencia del tema y por otra las posibilidades que se presentan para desencadenar una serie de acciones espontáneas y multiplicadoras de nuestras acciones.

Trabajamos conjuntamente unas líneas de investigación ecológica encaminadas al estudio de sistemas complejos, en nuestro caso ecosistemas con homeostasia modificada por el hombre y por su ambiente cultural (*Agrobiosistemas*). Sistemas con mecanismos reguladores ajustados empíricamente, con tanteos multiseculares que condujeron a unas rutinas valiosas mientras perduren los condicionantes del sistema.

Es obvio que el ambiente cultural se modifica, mientras las rutinas tienden a permanecer estables o relativamente estables; para el investigador resulta fundamental conocer los mecanismos que regulan dicha evolución de rutinas, deslindando lo accesorio de lo verdaderamente fundamental que debe conservarse si pretendemos mantener sistemas de explotación extensiva del secano marginal, el que no puede labrarse con regularidad, el expuesto a una erosión endémica y peligrosa.

No debemos olvidar ciertos condicionantes de un desarrollo regional que afectan directamente al tema de nuestra Ponencia:

- a) ante todo el desarrollo debe ser humano, basado en nuestras raíces culturales hispánicas
- b) debe ser realizado por nuestros hombres del campo y en organizaciones rurales próximas a las tradicionales

---

(\*) Ponencia de los autores leída el 5 de febrero de 1975 en "La Orden" del I.N.I.A. (Badajoz), simposio sobre PRODUCCION ANIMAL EN ZONAS ARIDAS, Grupo de trabajo I: Pastos y Forrajes: coordinación de investigaciones sobre pastos y ganadería en la España caliza.-- Quedó inédita y en 1979 se redactó de nuevo pensando que sería publicada. Pasaron cuatro lustros y ha cambiado el nombre de algunos institutos, se han jubilado muchos investigadores citados y los mismos ponentes, pero P. Montserrat ha creído conveniente revisar lo escrito conservando su redacción, salvo pequeños detalles.

Fuimos invitados cuando planeábamos la coordinación de investigaciones en el CSIC para el IV Plan de Desarrollo y unas relaciones con los centros del INIA. Es evidente la confirmación de algunas previsiones nuestras y la falta de interés por otras que ya no dependen de los científicos. -- Ahora la perspectiva permite ver lo que debíamos hacer cuando era más fácil, y nos muestra los aspectos culturales, de cultura primaria o rural, tan olvidados al pensar sólo en un Desarrollo provocado desde arriba, sin tener en cuenta el dinamismo propio de unos hombres que han perdido ya la ilusión. El tema es preocupante y debería hacernos pensar. Acaso nuestras consideraciones puedan animar a los jóvenes que tomarán el relevo. (Enero 1997).

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> Centro Pirenaico de Biología Experimental. Apto. 64. 22700 JACA.. (Hoy, Instituto Pirenaico de Ecología)

<sup>2</sup> Instituto de Edafología y Biología Vegetal. Serrano 115 Dpdo. 28006 MADRID. (Hoy: Instituto de Ciencias Medioambientales)

- c) las ayudas de tipo científico-técnico, pero fundamentalmente las *financieras*, deben planearse con extremo cuidado, evitando desorganizar un sistema particularmente lábil.

Veamos ahora algunos aspectos del ambiente levantino español, el que corresponde burdamente a la España caliza, la oriental con mayor influencia mediterránea. Conviene distinguir ahora dos aspectos fundamentales, enlazados por otros intermedios de tipo ecológico (los aspectos bióticos): *el ambiente geofísico* que condiciona mucho las técnicas aplicables y *el ambiente de cultura rural*, ancestral, el que regula las posibilidades prácticas de aplicación concreta de dichas técnicas.

## I. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN PARA UN DESARROLLO AGROPECUARIO

### A — Factores ambientales que cabe considerar ahora

Los especialistas ecólogos tendemos a considerar un *ambiente global* que condiciona los sistemas; muchas veces se habla de "medio ambiente" y realmente es un ambiente mutilado que corresponde parcialmente al geofísico, topográfico, climático, edáfico, etc

#### a) *El ambiente geofísico*

*Topográfico.*- Fundamental para toda clase de estudios aplicados (edáficos, climáticos, geobotánicos, etc.); la topografía modifica el clima, suelo y los tipos de vegetación. Cada estudio debe situarse en un sistema topográfico concreto y en nuestro caso resulta fundamental la vaguada o valle, con crestas, laderas altas, glaciares y vega del fondo que puede ser coluvial o aluvial.

Tenemos varios tipos de vaguada: Valles pirenaicos secos, Valles subpirenaicos o del Somontano, "Vales" del Aragón central originadas en régimen endorréico y por lo tanto salinas, vaguadas diversas del Sistema ibérico, valles catalanes y valencianos, páramos, alcarrias, llanuras castellanas arcillosas o arenosas, vallonadas y llanuras manchegas (más arcillosas que las castellanas), Sierras levantinas (Valencia-Murcia), "Ueds" (= ramblas), y Sierras del Sureste. No pretendemos agotar el tema, pero lo dicho basta para comprender la complejidad ambiental geofísica de nuestra España oriental. Suelo y climas locales van ligados a dicha complejidad de la estructura geofísica; ante todo conviene distinguirlos por caracteres geomorfológicos, antes de entrar en sus peculiaridades de tipo climático-edáfico. Los estudios de clima y suelo no tienen sentido aplicado sin esta perspectiva topográfica.

*Climático.* La aridez constituye precisamente un condicionante climático. Dentro de unas mismas condiciones climáticas de aridez temporal, tanto por exposición de laderas, situación en vegas, como la profundidad del suelo, modifican extraordinariamente el potencial productivo de plantas y animales; es por dicha razón que destacamos primero a los condicionantes topográficos.

El clima mediterráneo es húmedo en los meses fríos, con lluvias en época poco apta para la vida vegetal (días cortos, temperatura baja), pero con la ventaja de una respiración vegetal reducida, en especial durante las noches largas del invierno. La continentalidad (valles o llanuras del interior) con el orofitismo, provocan modificaciones climáticas apreciables y entre ellas cabe destacar: Temperatura media cada vez más baja, sequía del aire, fluctuaciones térmicas notables, etc.

Desde el punto de vista fitoclimático suelen distinguirse las modalidades: *Mediterránea subtropical* (Almeriense-Alpujarra baja), *Mediterránea cálida* (algarrobo-naranja), *Mediterránea normal* (encinar levantino), *Mediterránea húmeda* (alcornoques gerundenses), *Supramediterránea húmeda* (castaños, robledales catalanes), *Supramediterránea levantina* (pino laricio de Salzmann, pino resinero, quejigales y carrascales montanos),

*Supramediterránea subcantábrica* (marojales y quejigales de los páramos burgaleses, los riojano-navarros) *Supramediterránea pirenaica* (quejigales-pinares con hayedos secos del Sobrarbe, Pallars-Ribagorza y Urgel-Cerdaña) y *Supramediterránea bética*. Finalmente varios ambientes oromediterráneos, en cumbres y crestones venteados con vegetación rala, dura, almohadillada y con frecuencia espinosa.

Las interacciones clima-suelo son fundamentales, con modalidades de "laboreo espontáneo" en los niveles superficiales, en especial por fenómenos de crioturbación (fatales por desarraigar plántulas sembradas en otoño) y la sequía humedad alternantes.

*Edáfico*. Desde un punto de vista funcional interesa mucho la clasificación esquemática en suelos *exopercolativos* y *endopercolativos*; los segundos no se consideran ahora (clima sin aridez), pero en el ambiente mediterráneo alternan ambos tipos, con preponderancia del exopercolativo formador de las costras superficiales.

Rendsinas-rankers, con mayor o menor grado de empradizamiento (Tierra parda meridional) y la existencia de suelos fósiles (tipo "Terra rossa", "Terra fusca", etc.) más los fosilizados por costra superficial y tan estudiados en nuestro Levante, junto con las modificaciones topográficas de tipo coluvial o aluvial (glacis, terrazas), expresan unos mosaicos muy frecuentes de tipos edáficos, precisamente los que sostienen otros aún más variados con unos tipos de pasto complementarios que aseguran una dieta sostenida, complementaria, para el ganado en régimen extensivo.

La erosión ha desmantelado muchos suelos y con frecuencia ya no podemos hablar de suelo verdadero, labrándose un subsuelo y a veces las márgas poco coherentes o areniscas margosas. Se impone regenerar los suelos, distraer del cultivo agrario directo amplias zonas levantinas, emprendiendo sin demora "el cultivo" por medio del ganado en pastoreo, cultivo por la pezuña y diente, como regenerador del suelo más rápido y eficaz que la tan onerosa repoblación forestal, la practicada hasta ahora indiscriminadamente.

En España existen buenos especialistas en suelos, cartografía de los mismos y en fertilidad; ya es posible desarrollar ahora programas de investigación bien coordinados para lograr la capitalización rural progresiva.

### *b) El ambiente de cultura rural*

La etnia hispánica es rica en matices y en ellos encontramos ciertamente las raíces de nuestra cultura, de la que no podemos abdicar sin perder lo más sólido que tenemos, que enriquecerá, como lo hizo en el pasado, a las comunidades europeas y mundiales. Los nuevos brotes de la cepa autóctona serán vigorosos y acaso también algunos injertos bien adaptados, pero nunca serán viables los modos de vida de otras culturas muy distintas a la nuestra.

Veamos ahora unos pocos aspectos fundamentales, aportados como esbozo preliminar orientador, que permitan vislumbrar la importancia del tema cuando se trata de programar la evolución armónica de los sistemas, utilizando los métodos modernos de programación, con elaboración de todo tipo de información científica, técnica y práctico-empresarial.

#### *Ambiente ganadero*

La cultura pastoril es rica en matices y está diferenciada en las distintas regiones españolas. Sus raíces son prehistóricas, adquirieron un auge extraordinario al iniciarse la Edad Moderna y ahora conocen un declive pronunciadísimo precursor de su posible extinción; se impone salvar lo que se pueda y crear una nueva cultura ganadera adaptada al ambiente de nuestra sociedad moderna, pero no una sociedad de *consumo ilimitado* sino la tradicional española, evolucionada para poderse adaptar al sin número de posibilidades que se presentan prometedoras.

*Ganadería ancestral* — Especialmente trashumante pirenaica (Pirineos-Valle del Ebro o Ampurdán) y la del Sistema Ibérico (Camero-riojana, Leonesa y Soriano-extremeña, Montes

Universales-Valles contiguos). Infinitas modalidades para el ganado lanar, otras casi desaparecidas con équidos, y finalmente las interesantes vacas pinariegas exponente máximo de nuestra ganadería más extensiva.

*Ganadería trasterminante* — Con mayor arraigo agronómico por disponer de siembras forrajeras (esparceta, alfalfa, vezas, tréboles, etc.) y con frecuencia utilizar las rastrojeras. Conserva algo de los sistemas trashumantes, pero su elasticidad adaptativa es mucho mayor; en alguna de sus modalidades podemos basarnos al planificar el futuro de nuestra ganadería extensiva, la que debe utilizar terrenos de agronomía marginal, precisamente más de la mitad del territorio considerado ahora.

*Ganadería más estante* — Dejando la dedicada al recreo en regadío, se apoya en una parte de la finca netamente agraria, muy apta para el laboreo del suelo; el ganado puede ser alimentado gran parte del año con forraje segado y conservado. Es la más prometedora, pero en la zona considerada tiene menor importancia y aumentará por evolución de los sistemas anteriores en condiciones ambientales adecuadas, muy especialmente las de tipo cultural o humano.

Es imprescindible contar con dicha base ganadera para planear cualquier programa. En los ambientes culturales que veremos a continuación existen explotaciones de los tres tipos mencionados; sobre dicha base conviene actuar en los programas de investigación destinados a provocar un desarrollo ganadero que sea viable, contagioso, avasallador.

#### *El ambiente cerealista*

Poco apropiado para la ganadería cuando es exclusivo; los pocos ganaderos que encontramos carecen de tierra y siguen los rastrojos en verano, con problema de invernada realizada en escasas rodillas, dehesas boyales, cerros inhóspitos, etc.

Es un ambiente que presenta dificultades; en él deben buscarse fincas extensas, con empresario progresivo mecanizado y unas posibilidades financieras que permiten aumentar rápidamente los rebaños. Por su extensión debemos actuar pero con un cuidado extremo y concentrando las ayudas a unas pocas fincas muy bien escogidas entre miles de ellas.

#### *El ambiente de la Mesta*

Páramos, alcarrias y partes pobres de ambas mesetas, con superficie de cultivo casi equivalente a la del monte bajo-pastos, se aproximan al modelo castellano tradicional. Las posibilidades de actuación son inmensas y aún existen buenos ganaderos que disponen de amplias zonas de pastoreo; los que ya utilizan adecuadamente forrajes (alfalfa, esparceta, veza, etc.) y sean receptivos por su formación y edad, pueden dar un ejemplo contagioso de la explotación correcta.

#### *Los ambientes con explotación mixta ("mixed farming")*

La ganadería trasterminante y las grandes fincas supramediterráneas, presentan tipos de explotación viables en cualquier época, con rutinas valiosas insertas en unos sistemas muy conjuntados por larga evolución. No podemos mencionarlas con detalle y acaso convenga citar a modo de ejemplo las subcantábrico-riojanas, las de Navarra media (estudiadas por el Prof. S. MENSUA), las que bordean Lérida (Sobrarbe-Ribagorza, Pallars-Solsonés-La Segarra), las de Vic y el Ampurdán-Gironés, con una fuerte organización familiar extraordinariamente estable.

En los montes Ibéricos, muy especialmente turolense-conquenses y valencianos, encontramos explotaciones ajustadas por una pradería segada y el cultivo óptimo de la esparceta. Hacia Murcia se difumina algo por el predominio de una ganadería pastoril más rastrojera y relacionada con la del tipo "Mesta".

ecología de sistemas ya permiten forzar estas líneas de investigación, utilizando para un desarrollo contagioso los condicionamientos "ordenados" que se obtengan.

En fincas próximas a los modelos escogidos, planeadas para estudios experimentales desligados de la rentabilidad, cabe realizar la investigación técnica, comparando el comportamiento de cultivares pratenses o bien las procedencias autóctonas o unos ecotipos obtenidos por los botánicos a partir de nuestro material silvestre.

### La Investigación agronómica

Son infinitas las variables de cultivo que podrías estudiarse y por ello deben ordenarse las investigaciones dando preferencia a lo más urgente.

Es clarísimo que la investigación técnica recibe información de las empresas concretas (Finca piloto = Modelo real) por una parte y por otra de los científicos dedicados a temas agropecuarios. El investigador técnico debe canalizar la información y quedarse con lo verdaderamente útil en cada caso.

Aún en el caso de la investigación para el desarrollo que consideraremos a continuación, es preciso reservar técnicos con suficiente vocación investigadora y con dotes imaginativas, organizadoras, para realizar investigaciones técnicas que no parecen de aplicación inmediata.

A nuestro entender la investigación tiene suficiente valor "per se"; una cosa es realizarla y otra, complementaria, el que pueda aplicarse de inmediato.

## **C — Investigación para el desarrollo: la basada en modelos reales**

La complejidad antes mencionada del ambiente hispano, determina inexorablemente la necesidad de "situar" nuestros experimentos en su sistema concreto, modelos reales destinados a la *investigación empresarial*.

Previamente debemos elegir unas comarcas representativas de los ambientes geofísico-culturales; dentro de ellas unos pueblos o lugares que destaquen por su estabilidad agropecuaria; en ellos encontrar al mejor empresario, el que haya demostrado suficiente iniciativa para modificar los conocimientos ancestrales *sin arruinarse*; mejor aún, el que siguiendo las normas rutinarias mantiene productiva su explotación.

En el caso de ambientes con ganadería ancestral desaparecida, interesa crear en fincas concretas unos modelos viables; entonces elegir un empresario joven, emprendedor y experimentado, probado ya por las ayudas del Ministerio de Agricultura en años anteriores.

Por lo tanto concebimos estos modelos como "muestra" de lo que puede hacerse con "normas" ancestrales y, por otra parte, como un ensayo para conjuntar empresas viables en determinados ambientes con vocación ganadera, desviada hoy día por varias circunstancias que conviene estudiar.

Veamos algunos aspectos directamente relacionados con la investigación para el desarrollo agropecuario regional, pensando en los ambientes de la mitad oriental española.

### **a) Desarrollo rural**

Conviene estimularlo desde ahora y por medio de unas fincas piloto bien situadas, con algunas fincas experimentales en los ambientes geofísicos más típicos de cada región. La ejemplaridad es el motor que puede *crear nuevas rutinas* (ideas en acción); el hombre del campo es rutinario y sus rutinas evolucionarán ante unos ejemplos concretos de siembras, explotación y rentabilidad empresarial.

Esto desborda nuestra actividad de investigadores e implica la movilización de todos los *organismos del Ministerio de Agricultura*, entidades locales o regionales (Sindicatos, Cajas de Ahorros, Cámaras agrarias, y particulares que se presten a controlar su explotación bajo el aspecto de gestión. La norma debería ser reducir las ayudas en semilla de pratenses prodigadas

### El ambiente huertano

Ganadería artesana que escapa a nuestra consideración y la mencionamos por su importancia como estabilizador de otros sistemas próximos más extensivos. Cría en cuadra y alimentación basada en el forraje segado (alfalfa, vezas, alcaceres, maíz, etc). Su transición hacia las modalidades anteriores puede interesar para el estudio de unos modelos de explotación viables en nuestro Levante.

## **B — La investigación científica y técnica**

La investigación debe considerarse como independiente de su aplicación inmediata; los problemas de la explotación y muy especialmente los relacionados con el desarrollo ganadero, pueden y deben orientar las investigaciones fundamentales, de suerte que los conocimientos teóricos lleguen lo antes posible a su aplicación correcta. No admitimos que la práctica sea capaz de anular al investigador científico, porque así perderíamos posibilidades de aplicación en el futuro y no podemos comprometer el futuro de España.

Es lógico que lo dicho afecte principalmente a la investigación básica, la que sostiene un desarrollo indefinido, pero cabe considerarla también en el caso de la investigación técnica y muy especialmente para la gestión empresarial.

### **a) La investigación científica básica**

En relación con los pastos y fundamentalmente en los centros del CSIC, —como los pertenecientes al antiguo Patronato "Alonso de Herrera", pero sin descuidar varios Departamentos Universitarios—, se cultivan varias ciencias: Ecología, Botánica, Fisiología Vegetal, Genética Vegetal, Ciencias geofísicas (Edafología, Geología, Climatología) y finalmente las ciencias geográfico-históricas. Además varias Ciencias Biológicas como Microbiología, Parasitología, etc.

Interesa mucho el desarrollo teórico de dichas ciencias; una manera de lograrlo sería el ensanchar sus fuentes de información con materias que interesen a los dedicados a la investigación aplicada: pastos-ganadería y sistemas agropecuarios. Insistiremos más adelante.

Hemos elaborado un proyecto para el estudio científico de los ecotipos pratenses españoles, junto con ensayos encaminados a lograr su aplicación casi inmediata; se intenta estudiar todos los aspectos del problema: botánica, cartografía botánica, ecofisiología, genética, bromatología, edafología, etc. Dicho Plan facilitaría las relaciones entre ciencia básica y aplicada a los pastos en el "próximo Plan de Desarrollo".

### **b) La investigación técnica y empresarial.**

Es la que debe forzar el "Desarrollo", tanto a nivel empresarial como de investigación científica para los problemas concretos. No es necesario destacar su *posición central*, como pivote de nuestro desarrollo rural estable y continuo.

Las técnicas se subordinan a la empresa; una buena técnica en unas condiciones concretas puede ser perturbadora en otras distintas. Es preciso estudiar "*modelos*" de explotación reales y en las condiciones ambientales antes mencionadas, para ensayar en ellos las distintas técnicas, tanto actuales como las que podamos inventar o ajustar.

### Las empresas agropecuarias

En ellas se "encarnan" nuestras técnicas y el bagaje de conocimientos científicos. No concebimos un desarrollo con base científico-técnica sin materializarlo en modelos concretos, *fincas piloto* que urge montar cuanto antes. Los conocimientos actuales en informática y

piloto. Una leguminosa de calidad como la esparceta, con procedencias españolas inmejorables que aún se cultivan, proporciona la base más sólida para un *rápido desarrollo ganadero*.

Ya se han ensayado muchas siembras con los cultivares comerciales de varias forrajeras, existe amplia experiencia y deben seguir los ensayos sólo en condiciones muy concretas. Ahora lo que decimos es que conviene ensayar además las posibilidades de unas leguminosas con raíz profunda, en especial la esparceta en suelos pedregosos (clima submediterráneo o mediterráneo algo húmedo) y las alfalfas comerciales para suelos muy profundos o con riego eventual. Son plantas que *crean suelo*, aumentan su fertilidad, es decir capitalizan precisamente en la base misma del negocio.

El desarrollo rural es un problema de capitalización y esta debe realizarse por *ayuda indirecta* al empresario; un aporte financiero indiscriminado destruye los sistemas rurales. El empresario debe ser *agente de su desarrollo* y para ello nada como la *siembra y explotación de leguminosas adecuadas*. Las ayudas deben ser tales, no subvenciones para "listillos" irresponsables.

En *fincas para la experimentación*, como las utilizadas por investigadores del INIA en colaboración con científicos especializados, ya es posible comparar las forrajeras normales utilizadas junto con otras seleccionadas entre las del comercio mundial o bien las obtenidas en España por una investigación básica orientada.

#### *d) Investigación ganadera*

En relación con el pasto, cabe considerar al ganado como un instrumento eficaz de mejora; es la que podemos denominar *agronomía ganadera*.

Conviene una *selección ganadera* para el pastoreo, con ingestión (actividad) máxima, asegurando así su eficacia "limpiadora" del pasto; los pastores dicen que un pastoreo eficaz "afina el pasto" y nuestra experiencia lo confirma plenamente.

La selección ganadera en España siguió por cierto unos derroteros muy distintos; hemos "diluído" nuestras razas autóctonas, precisamente las especializadas en utilizar nuestra hierba con eficacia, cruzándolas con animales *selectos para la cuadra*, para la ceba que hacemos con *pienso que cuesta divisas*. Es lógico que se derrumben ahora unos sistemas tan precarios.

La hierba no comida, los henascos y toda clase de maleza, impide la formación de un renuevo vigoroso, facilitando la evolución hacia un pastizal más adecuado para cabras y équidos; se desarrolla la maleza que conduce al monte bajo, el que por desgracia domina en España. Los caprinos, équidos y razas rústicas de vacuno, son los desbrozadores natos, los económicos, que *industrializan las hierbas que tenemos* y fuerzan la evolución en el sentido de un predominio cada vez mayor del "pasto fino", con suelo superficial cada vez más rico (transmisión de fertilidad) y encespedado. La mejora de los pastos ya permite introducir un ganado más productivo, desplazando el desbrozador hacia los montes periféricos que deseamos mejorar con acciones ordenadas, bien planeadas por nuestros investigadores.

Debe abordarse cuanto antes el problema urgentísimo de *nuestras razas ganaderas autóctonas*; deberíamos establecer rebaños en varias fincas del Estado y algunos particulares colaboradores. La región mediterránea pierde ahora una serie de posibilidades cara el futuro y los extranjeros no perdonarán a España la pérdida de unos cruces y retrocruces de tipo industrial que a pocos años vista ya no serán posibles. Por ejemplo apenas quedan vacas royas pirenaicas (las razas del Pirineo central más seco) y se han diluído en una parda suiza que no come la hierba dura subpirenaica. Una industria ganadera incapaz de transformar la hierba (materia prima) que tenemos es un mal negocio para España. La Selección de unos ejemplares homocigóticos ahora es posible con sólo un análisis rápido puesto a punto por los profesores PREVOSTI y ZARAZAGA (1974). Urge un estudio del comportamiento de todos los tipos híbridos que pueden obtenerse con razas españolas o importadas; en las fincas modelo y las experimentales, un ganado controlado genéticamente permitiría obtener una información valiosísima.

en 1974 y 1975 a sólo las fincas piloto, por lo menos durante los años de vigencia del plan ganadero global ahora proyectado.

Un aspecto fundamental es conseguir *la ordenación de pastos* en los pueblos donde se sitúen las fincas piloto y promover más tarde unas *fincas complementarias*, muy especializadas para que puedan completar la estructura agropecuaria comarcal o regional (fincas bien mecanizadas, fincas con ganado desbrozador, etc).

Una buena organización comarcal y regional, basada en fincas piloto muy controladas bajo *el aspecto de gestión*, potenciaría nuestras actividades investigadoras, por seleccionar la información procedente del "agro" y canalizarla a través de las fincas experimentales hacia unos investigadores científicos relacionados con la práticamente.

### ***b. Mejora de los pastos espontáneos***

Es problema de distribución correcta de la carga ganadera a lo largo del año, diversificación de la misma, establecimiento de setos o valladas, abrevaderos, comederos móviles, reducir la estabulación al mínimo y sólo en casos muy excepcionales o de superficies pequeñas recurrir a la siembra de pastos.

El fuego desbrozador y los desbroces mecánicos, tan esenciales para mejorar los pastos que actualmente son monte bajo, deben realizarse por un personal muy entrenado; el fuego sólo en días apropiados y con tempero suficiente o suelo helado; los desbroces parciales practicados con maquinaria adecuada y completándolos siempre con ayuda de ganado mayor adaptado (équidos, vacuno basto, caprinos, etc.).

La conservación de árboles (robles, encinas, fresnos, etc) resulta esencial siempre que su número sea el adecuado y más aún si se sitúan en los setos protectores del pasto. Las plantas de raíz profunda crean climas locales apropiados al ganado, movilizan la fertilidad del subsuelo y contribuyen a establecer unidades de pastoreo, reduciendo al mínimo la actividad del pastor. Los bosquetes cortaviento, en especial si están cerca de las crestas elevadas, contribuyen a estabilizar todo el sistema como hemos comentado en varios trabajos recientes.

Para tener ganado desbrozador en el momento adecuado, es preciso mantener una carga estante que no puede ser alimentada sólo con el pasto producido en la empresa. Se impone la trasterminancia (o trashumancia) en los sistemas extensivos o bien la siembra de prados y forrajes en las que admiten cierta intensificación.

### ***c) Siembras en tierras marginales***

Es el método normal para estabilizar un sistema ganadero en cualquier circunstancia; ya lo tenemos en gran parte de las regiones consideradas antes, en especial donde se cultiva la *esparceta en rotación con cereales*.

Hemos comprobado hasta la saciedad que un rastrojo evoluciona lentamente hacia erial poco productivo, gracias al efecto destructor de las cualidades edáficas por laboreo en tierras poco aptas para el arado; un cultivo de esparceta abandonado y pastoreado con regularidad, evoluciona rápidamente hacia la modalidad de pasto más productiva en la región; la siembra espontánea de una leguminosa cualquiera, pero en especial *Medicago lupulina*, produce unos efectos semejantes.

También se ha comprobado en 20 años de experimentos bien realizados, que no conviene roturar los céspedes ya establecidos, densos y algo productivos, en especial cuando los forman gramíneas tan importantes como *Festuca ovina*, *F. indigesta*, *F. durissima*, *F. rubra*, *F. hystrix*, *Poa angustifolia*, *P. bulbosa*, *P. ligulata*, *Koeleria vallesiana*, *Agrostis* gr. *tenuis*, etc. Las siembras deben dirigirse hacia los terrenos labrados anteriormente que ahora encespedan mal, o muy lentamente.

Por todo lo dicho y para acelerar el impacto ganadero de nuestras investigaciones, conviene pensar desde ahora en la recolección masiva de semilla de *esparcetas* y *alfalfas* de secano, para emplearla en las próximas campañas a realizar en fincas experimentales y fincas



## II. LA INVESTIGACION BASICA ORIENTADA

Entendemos que se trata de un conjunto de investigaciones científicas coordinadas entre sí y aptas para promover el desarrollo agropecuario en la mitad oriental de España, para fomentar la productividad primaria en los agrobiosistemas implicados, es decir la de sus pastos y forrajes.

Si los científicos dejamos de cultivar la investigación fundamental dejaremos de cumplir nuestra misión en la sociedad que nos mantiene, el Estado que nos paga. Somos conscientes de que se nos invita para que sin abandonar nuestra vocación científica, aportemos ideas y esfuerzo al desarrollo agropecuario español; en este sentido nuestra actividad debe ser complementaria, coordinada con la fundamental y *enriquecedora de la información* que no podríamos obtener sin vuestra ayuda valiosa.

Para una organización científica es fundamental disponer de *información ordenada* y en cada una de las especialidades cultivadas por el organismo investigador; por otra parte debemos proporcionar una *investigación adecuada* para resolver los problemas agropecuarios, pero sin penetrar directamente en la realización de una investigación técnica o aplicada. Estamos en una época de especialización, pero bien coordinada para que sea realmente eficaz.

Ya hemos mencionado un camino para coordinar esfuerzos canalizando toda la información obtenida. El Banco de Datos y la elaboración de programas, entran en nuestras investigaciones hasta el momento que ya se conviertan en rutinarios.

Con información ordenada procedente de las *Explotaciones modelo* y Fincas controladas por técnicos cualificados, es posible calibrar la trascendencia práctica de unas investigaciones científicas que parecían de aplicación remota. El intercambio informativo reanima tanto la investigación fundamental como aplicada; es un caso típico de "feed back" en sistemas complejos, en agrobiosistemas conectados con los centros de investigación. Dejemos ahora las consideraciones sobre *ambiente adecuado* para el desarrollo de una investigación científica directamente aplicable al tema que nos ocupa, analizando seguidamente algunos aspectos de la investigación realizada en el campo de las ciencias fundamentales.

### A — Botánica

Todos los trabajos de Florística, Sistemática, Fitosociología, Fitotopografía (cartografía vegetal incluida), Ecofisiología vegetal, Genética, etc. presentan aspectos de aplicación inmediata y sin salir del ámbito de dichas ciencias fundamentales. Se comprende que interesa fomentarlos al máximo y siempre dentro del contexto señalado anteriormente.

Ya tenemos una buena base florística, pero nos falta concretarla en una *Flora Española* bien elaborada y reciente. Nuestro Real Jardín Botánico, con investigadores de la Universidad y C.S.I.C. ya presentan un Plan concreto para conseguirla; los trabajos para prospección de los ecotipos pratenses no harán más que estimular dichos estudios básicos, los que darán el *Inventario* de nuestra Flora pratense.

Son varios los botánicos dedicados a la *Fitosociología* y los que cultivamos la *Fitotopografía* (Cartografía vegetal), muy apta para realizar *Mapas temáticos* orientados hacia la ordenación de amplias zonas de pasto y cultivos; dicha ordenación de recursos permite calibrar la eficacia de nuestros botánicos y demostrará que ya disponemos de una base sólida.

*Fisiología y Genética Vegetales* deben coordinarse con la *Ecofisiología* (Autoecología Vegetal), descubriendo y seleccionando ecotipos pratenses, en especial los espontáneos españoles poco conocidos que resultarán útiles en varios ambientes concretos españoles o del extranjero.

Cultivamos en el C.S.I.C. algunas líneas de investigación relacionadas con el comportamiento ecofisiológico: Bromatología, análisis foliar y de savia, intercambio iónico en raíces relacionadas con la capacidad de cambio de los suelos, resistividad a plagas, ritmos internos en relación con la formación de renuevo, estudio de plagas y etología animal, etc.

Estudios de comportamiento animal (*etología racial*) en pastoreo, utilizando cultivares y ecotipos pratenses bien conocidos, y contrastándolos con otras razas muy especializadas en el pastoreo, como la "Hereford", serán básicas para una agronomía ganadera bien orientada, dirigida hacia la *ordenación de las explotaciones*, base segura para las investigaciones sobre *gestión empresarial*.

#### **D — Ordenación de la información obtenida**

Investigamos unos sistemas muy complejos y queremos conocer lo que ocurre en subsistemas muy dependientes del conjunto, por ejemplo en el pasto y los forrajes sembrados. Se impone unificar los métodos de análisis, facilitar la toma de datos y fluidificar la circulación de informaciones desde las empresas o de los investigadores hacia las empresas tipo.

Explotaciones tipificadas, ordenadas, con ganado controlado y pratenses bien conocidas, permiten ordenar la información obtenida en ellas, encauzándola a través de las fincas experimentales hacia el *Banco de Datos*.

Los datos sobre investigación de ecotipos pratenses espontáneos, seleccionados en centros de investigación que disponen al mismo tiempo de cultivares utilizadas en las fincas piloto y las experimentales, permiten valorar muy pronto las cualidades que presenta el material que deseamos introducir.

La circulación rápida de información en ambos sentidos, ordenada, calibrada por tanteos sucesivos, reduce el desfase tan grave casi siempre entre investigación básica y aplicada. Al investigador botánico le llegan datos sobre comportamiento de unas estirpes ante un medio abiótico, biótico y empresarial determinado que puede comparar con el comportamiento de muchas estirpes sembradas en condiciones ambientales homogeneizadas; se forma un criterio para la selección del material pratense que ya encauza la producción de estirpes y finalmente otras cultivares cada vez más adaptadas a las distintas modalidades ambientales.

Se impone la *investigación ordenada*, con circulación eficiente de informaciones de todo tipo; para ello ya existen precedentes internacionales como la *Ecoteca Mediterránea*, orientada hacia los ecotipos pratenses y dirigida por el Profesor LONG de Montpellier (1978). La Sección de Ecología y Fisiología Vegetal (Instituto de Edafología y Biología Vegetal de Madrid) ya trabaja en un banco de datos climáticos, edáficos y comportamiento de ecotipos pratenses (en especial tréboles anuales); dos de sus investigadores han trabajado en Montpellier y podrían realizar los primeros tanteos para elaborar, almacenar y situar correctamente toda la información obtenida.

La investigación científica coordinada sobre ecotipos pratenses españoles que pensábamos iniciar con el fallido "IV Plan de Desarrollo", proporcionaría al Banco de Datos los que se refieren a la situación del pasto y de las especies o ecotipos aislados, tanto en el espacio como en el tiempo; las variaciones temporales se deben por una parte a variaciones climáticas (estaciones) y a las modalidades de explotación reiterada. Convendrá completar la información con datos de gestión administrativa y ecología de sistemas, siempre que logremos unos modelos reales adecuados (fincas piloto).

Se comprende que dicha investigación básica sobre informática pasará con el tiempo a un tipo de investigación rutinaria, una vez elaborados los distintos programas y conseguida una experiencia mínima; quedará aún la investigación cibernética, con puesta a punto de nuevos programas útiles para las distintas fases del proyecto. Cerramos ahora este capítulo, para considerar a continuación las investigaciones de tipo científico fundamental.

Veamos ahora algunos aspectos de las investigaciones botánicas y afines mencionadas. Señalaremos los aspectos principales relacionados con métodos para uniformar la obtención de datos sobre comportamiento de ecotipos, procedencias españolas y cultivares o procedencias del extranjero más utilizadas en España o bien las que puedan introducirse.

## **B — Cultivos experimentales**

Convine distinguir tres aspectos fundamentales, de los que dos caen bajo el control directo de unos científicos especializados y el tercero que acaso convenga realizarlo en fincas del INIA y las coordinadas con dicho organismo, por requerir unos medios agronómicos impropios de los centros de investigación científica, los actuales por lo menos.

### **a) Ensayos de introducción**

Realizados con toda clase de plantas pratenses espontáneas o introducidas. Se pretende estudiar el comportamiento en condiciones ambientales homogeneizadas de unas plantas espontáneas comidas por el ganado y comparándolas con otras afines procedentes del mercado.

Se trata de unos experimentos botánicos idénticos a los realizados en *Taxonomía Vegetal*, tan útiles para los botánicos que se dedican a estudios de *Sistemática Botánica* (descubrimiento de ecotipos inéditos) y por lo tanto íntimamente relacionados con la ciencia básica.

En reuniones previas nos pusimos de acuerdo los botánicos españoles del C.S.I.C., para lograr el compromiso de varios centros investigadores. Esperamos basar el trabajo en la relación directa de los individuos de varias especies procedentes de ambientes muy diversos (geofísicos y de explotación), sometidos a unas condiciones de suelo y clima homogéneas.

Las necesidades de lograr pronto una investigación para el desarrollo bien coordinada, junto con las exigidas por la mejora genética, hacen que en esta fase tenga mucha importancia la multiplicación vegetativa (*clonación*), tanto del material espontáneo, como del ya cultivado y del que se ensaya en las *Fincas experimentales* o en *Fincas piloto*.

Se trata de unos experimentos muy orientados hacia la circulación de información ecofisiológica-genética, desde los Centros de investigación básica hacia las Fincas piloto. Es meridiana la importancia de los procesos intermedios asignados a los investigadores agrarios; ellos deben asegurar la circulación correcta de todo tipo de información.

### **b) Parcelas de experimentación-selección**

Cabe distinguir las que podemos controlar directamente unos científicos entrenados, de las establecidas en otros centros e instituciones relacionadas con los programas coordinados de investigación. Es útil que se conserve una cierta uniformidad en su establecimiento y toma de datos. Son problemas a precisar más adelante, pero podemos avanzar unos rasgos generales.

Existen ya unas pautas internacionales (Parcelas de introducción de la FAO) que conviene adoptar para las plantas interesantes introducidas por siembra de semilla espontánea o adquirida en el mercado. Ocupan un espacio que puede reducirse a líneas de 1 metro para las plantas que sólo interesa conocer algo. Las importantes deben sembrarse con réplicas en distintos campos y en 4 líneas de unos 4 metros, separadas por 60 cm (u 80 cm).

Es muy importante fijar un ritmo de explotación, por lo menos siega dos veces al año; podríamos decidir si se alargan las parcelas a 12 metros, y estableciendo varios tratamientos, por ejemplo cuatro intensidades en las subparcelas de 3 metros resultantes. Se comprende que sólo deben ensayarse con tal intensidad las procedencias o ecotipos que presentan un gran porvenir agronómico y tratando las 4 subparcelas con distinta intensidad de abonado. Simpre el abonado debe estar en relación con el ritmo explotador.

En nuestro caso de la España caliza, parece que deben estudiarse a fondo las esparcetas del país, las mielgas y alfalfas, *Medicago lupulina*, *M. sufruticosa* y la subespecie *leiocarpa* del mismo, algunos *Medicago* anuales, vezas, *Lathyrus* spp, *Pisum* spp y algunas de las

leguminosas espontáneas perennes más comidas por el ganado (*Onobrychis* spp, *Hippocrepis* spp, *Hedysarum* spp, *Anthyllis* spp, etc) con otras leguminosas espontáneas que se resiembren espontáneamente.

Conviene seleccionar mucho las escasas gramíneas ensayadas en siembras normales, y siempre mezcladas (líneas alternas) con leguminosas mejorantes del suelo. Razas de *Festuca arundinacea*, *Festuca* gr. *rubra* y afines, *F. ovina*, *Poa angustifolia*, *Dactylis* spp, *Lolium* gr. *multiflorum* y *L. perenne*.

En el caso de establecer una colaboración, será preferible concentrar los estudios en pocas especies de las mencionadas, cultivando además los que puedan ser interesantes y siempre procedentes de las parcelas de introducción ya mencionadas (II.B.a), pero en sectores de cada línea que no superen mucho el centro de la misma

### c) Parcelas de adaptación-multiplicación

Ya deben abordarse con medios que nunca estarán al alcance de los científicos implicados en el proyecto y no deben cargar sobre sus centros de investigación.

Las plantas ensayadas en parcelas mayores de la fase anterior (II.B.b), ya pueden entrar en parcelas de las *Fincas Experimentales del INIA*, para ensayos destinados a su inserción correcta en las *Fincas Modelo*. Se comprende que tendrá suma importancia el estudio de los métodos de siembra y abonado de fondo, abonados en cobertera y muy especialmente los distintos tratamientos a siega o con pastoreo directo por el ganado que debe utilizarlas.

Es fundamental realizar estudios sobre producción de semilla en relación con suelo, abonados, y con la explotación seguida el año anterior e invierno.

Es un punto clave que orientará sobre posibilidades de producir semilla con economía y garantías de aplicación correcta en las empresas agropecuarias normales del Centro y Levante español.

Siembras en líneas o a voleo, siembras de parcelas para ser pastadas al mes de realizadas, ensayos de abonado, estudio de los efectos de la crioturbación edáfica en invierno, etc. Ahora sólo queremos enumerar algunas posibilidades, contando que cada finca experimental dispondrá de un ganado de varios tipos, con el utilizado en cada región concreta, pero muy diversificado (équidos, bóvidos, lanar, caprino y acaso porcino-aviar). La investigación con "Máquinas biológicas" siempre será fundamental.

Las fincas experimentales bien montadas, con ganado adecuado y unos especialistas en su manejo correcto, deben ensayar además de la producción de semilla su resiembra espontánea, ya sea por cagarrutas-boñigas o por "pellets" artificiales enterrados por el pisoteo del ganado. El campo especulativo es inmenso y entusiasmará a los agrónomos y veterinarios dotados de vocación investigadora.

Las *Fincas Modelo* ensancharán el campo de acción de nuestros investigadores en agronomía del futuro, haciendo que su trabajo esté conectado siempre con unos ambientes socioculturales reales. Dichos contactos darán el espaldarazo definitivo a las forrajeras y pratenses que descubramos.

## C — La genética de plantas pratenses

En relación con la mejora de plantas pratenses disponemos de dos Centros del C.S.I.C.: la "Misión Biológica de Galicia", con una investigadora (Ruth LINDNER) su equipo y la "Estación Experimental de Aula Dei", con un investigador (Miguel HYČKA) especializado con su equipo, en las forrajeras del NE español. Además en Madrid (C.S.I.C.), La Profesora de Investigación M.<sup>a</sup> Dolores Angulo, con amplia experiencia en cariosistemática genética de tréboles; coordinado con la Universidad, el Departamento de Genética de Barcelona (Profesor PREVOSTI), con equipo muy activo, centrado en genética de maíces forrajeros y mejora ganadera. Además los Departamentos de Genética en varias Universidades que conviene interesar en nuestros trabajos para mejora de plantas pratenses y las forrajeras más intensivas.

Las alfalfas, con amplia gama de mielgas, han sido estudiadas ampliamente y aún cabe mucha investigación, forzando el estudio de las apropiadas para el secano y en distintos ambientes españoles. Conviene estudiar la *heterosis* segura y la existencia posible de algún gen que condicione la androsterilidad.

Por lo que se refiere a las esparcetas (*Onobrychis sativa*), el campo entra de lleno en la investigación que ahora consideramos. Gracias a su cultivo bien planeado que puede hacerse desde ahora, ya es posible la mejora de pastos en todo el NE español y montes próximos con suelo calizo. Las especies afines, con cruces posibles, en parte ya estudiadas por HYÇKA, con una tesis doctoral sobre dicho tema (D. SACRISTÁN, 1966), pueden ensanchar su área de aplicación a una gran parte de la España caliza y yesosa. Al final aludiremos a sus posibilidades inmediatas para un *desarrollo rápido agropecuario*.

Respecto a hibridaciones, selección en masa, selección por clonación, conservación de líneas puras, síntesis y producción de nuevas *cultivares*, etc, el trabajo es inmenso y podría proporcionar una serie de Tesis o Tesinas en Universidades y Escuelas Especiales. La coordinación a escala nacional (acaso también internacional), permitirá avanzar en pocos años lo que hasta ahora costó lustros de un trabajo oscuro a pocos investigadores.

#### **D — Ecofisiología de plantas pratenses**

Tanto trabajo experimental, como el realizado en macetas, cultivos hidropónicos-suelo artificial, más el de las parcelas de introducción y las experimentales, acumula una información muy apta para los estudios ecofisiológicos.

Son muchos los aspectos a estudiar, por ejemplo el "reloj biológico" regulado genéticamente y con cierta independencia del suelo-clima, "ritmos internos" reguladores de la formación de renuevo, etc. Existen trabajos fundamentales en el Departamento de Fisiología Vegetal (Instituto de Biología Aplicada de Barcelona), dirigido por el Profesor A. CABALLERO. Es muy variable la capacidad para formar renuevo (*tillering capacity*) y conviene estudiar todos los aspectos relacionados con ella.

En muchos centros del C.S.I.C. existen buenos fisiólogos que pueden orientar trabajos ecofisiológicos como el mencionado antes; la Sección de Madrid, dirigida por uno de nosotros, podría coordinar a nivel nacional los trabajos ecofisiológicos en programas íntimamente conectados con la elaboración de información (Inv. & Desarr.).

Existen *aspectos edafológicos*, como adaptación a suelos determinados, a *pF* variables, a *pH* elevados, a cambio de bases, etc, que enlazan nuestras investigaciones con un potencial investigador ya existente y enorme, poco valorado por los especialistas, porque jamás se le ha sometido a una prueba de integración de trabajos; me refiero a los que estudian aspectos edafológicos relacionados con la fertilidad y en nuestro caso con la producción rápida de renuevo abundante. Dichos investigadores trabajan principalmente en el "Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología J. M.<sup>a</sup> ALBAREDA" y se diseminan por toda España, en Centros Regionales bien coordinados que ya funcionan.

#### **E — Bromatología y Farmacología**

La existencia de parcelas explotadas con regularidad, en suelo y clima variables y contando con numerosas estirpes de variabilidad controlada, facilita enormemente los estudios bromatológicos básicos. Interesa cuantificar lo que ingiere el ganado en las *Fincas Piloto y Experimentales* con estudios de calidad que resultan fundamentales al intentar dicha cuantificación.

El programa propuesto, desarrollado con medios adecuados y durante un período de años respetable, proporcionaría datos sobre ingestión y valor nutritivo de la ingesta, repercutiendo inmediatamente en todos los niveles de investigación botánica, técnica y de gestión empresarial.

Dichos estudios bromatológicos resultarían imprescindibles a los genéticos que seleccionen las plantas de pasto y forrajeras nuevas; también pondrán de manifiesto la acción

del abonado (mineral y orgánico) sobre la calidad de los distintos ecotipos y procedencias estudiados.

Los estudios bromatológicos de raíces, unidos al estudio de toda la masa radicular, van a resultar fundamentales para predecir el valor de cada estirpe bajo el aspecto mejorante de la estructura edáfica. Si se relacionan con estudios microbiológicos, actividad de lombrices, más roedores y topes, obtendremos una información básica para forzar la *capitalización* progresiva del agro marginal español; en la fertilidad edáfica, íntimamente relacionada con la estructura, vemos una capitalización rural muy segura y eficaz, la que acarrea un aumento sostenido de la producción herbácea y del ganado que la consume.

La Farmacología se cultiva en muchos Departamentos Universitarios de Farmacia y Veterinaria, con especialistas españoles en plantas tóxicas que trabajan de manera algo aislada. Ahora muchos botánicos jóvenes se incorporarán a trabajos relacionados con la práticamente y será posible conocer los principios tóxicos de muchas especies españolas, gracias al trabajo de unos investigadores universitarios que podrían aparecer como desligados de nuestros trabajos.

## F — Parasitología

El sistema pastoral tiene consumidores en cadenas laterales que distraen energía del flujo principal. Unos son de tipo criptogámico-virus, otras fanerógamas parásitas, con artrópodos, helmintos y vertebrados depredadores o competidores de nuestros fitófagos domésticos.

Los trabajos genéticos se relacionan con la defensa contra ciertas plagas del pasto-forraje. Los de tipo ecológico permiten romper ciclos de plagas de los herbívoros, aumentando la productividad del sistema. Se trata de aspectos marginales que citamos ahora, para proporcionar una panorámica real de los problemas que intentamos abordar.

En el CSIC y Departamentos de Parasitología Universitarios, existen especialistas muy aptos para ayudar en los problemas relacionados con plagas, parásitos e hiperparásitos. Ya hablamos de los investigadores en Genética de protección vegetal y animal; piensen ahora en la lucha contra dípteros y ácaros del ganado, etc.

## G — Ecología del suelo-pasto

Actualmente en el CSIC y la Universidad se desarrollan varias líneas de investigación ecológica que conviene activar, enlazándolas con nuestros trabajos sobre pastos y su sistema.

Ya vimos las relaciones suelo-planta al tratar de los estudios ecofisiológicos. En el Instituto de Edafología y Biología Vegetal de Madrid se hacen buenos trabajos de *Micromorfología edáfica*, relacionada con la estructura del suelo y actividad del *Bioedafon* que, a su vez, se estudia en el *Instituto Español de Entomología* de Madrid.

Parece conveniente activar los estudios sobre la ecología el suelo y nuestras parcelas experimentales proporcionarían una información de primera mano, inapreciable. Debemos activar el cultivo de pratenses en suelos artificiales y condiciones controladas (Fitotrón, etc), lo que determinará un progreso rápido en la elaboración de la información básica, para interpretar el comportamiento de algunas estirpes en las parcelas de introducción. La fertilización mineral de nuestras pratenses (absorción diferencial de nutrientes por las raíces), presenta aún muchos problemas teóricos que deben abordarse en relación íntima con la microbiología del suelo (transporte de fertilizantes por el bioedafon). Debemos impulsar este tipo de investigaciones básicas y otras que ahora sería prolijo enumerar.

## H — Ecología de Sistemas

Hemos iniciado ya el estudio de los procesos en ecosistemas concretos, planeando para un futuro próximo su cuantificación en unos casos y la estimación razonable en otros. El sistema ganadero, tan complejo, forma parte importante de dichos estudios y puede relacionarse

con programas internacionales del I.B.P. (Programa Biológico Internacional) en parte publicados.

Con seguridad las investigaciones coordinadas que ahora propugnamos estimularán su desarrollo rápido; para ello resulta esencial unificar los métodos de trabajo, la toma de datos con circulación de *información básica* por una parte y de *gestión empresarial* por otra. La investigación técnica enlaza las dos fuentes informativas esenciales y por ello no dejaremos de encomiar su importancia decisiva.

### III. LINEAS MAESTRAS DE UN PROGRAMA PARA EL LEVANTE ESPAÑOL

Prácticamente ya podríamos terminar ahora, porque muchas de las direcciones a seguir van incluidas en las consideraciones anteriores, pero deseamos insistir en las investigaciones perentorias que provocarían un desarrollo de nuestra ganadería, movilizandolos medios a nuestro alcance y contando con unos elementos que ya trabajan en cada provincia.

Por tratarse de ambientes con sequía pronunciada, en especial atmósfera seca o desecante que elimina muchas prateras clásicas, o por los suelos de poca profundidad muy afectados por la erosión multiseccular, se impone utilizar una información amplia (en espacio y tiempo) sobre pocas especies muy cultivadas actualmente. Por otra parte, hace falta un ganado adaptado al ambiente y seleccionado para que cumpla su misión de transformar unos pastos, con aporte mínimo de forraje segado y conservado. Dichos reproductores deben proporcionar ganado de vida para otros ambientes más adaptados a la explotación intensiva.

Veamos el aspecto de los pastos-monte mejorados por el mismo ganado en pastoreo regulado con escasa ayuda por los desbroces e infraestructura hidráulica (abrevaderos, algún riego eventual, etc). Por otra parte los cultivos reguladores deben mantener dicha carga ganadera lo más alta posible, de suerte que pueda realizar dicha mejora paulatina de los pastos hoy día poco productivos.

#### A - Prados y forrajes como reguladores del sistema extensivo

La mejora de pastos viene subordinada a la existencia de un ganado diversificado, bien manejado y muy activo. Según el grado de abandono actual y la explotación pretérita, las posibilidades de mejora son remotas o inmediatas. Un buen especialista en pastos dedicado a trabajos de cartografía vegetal, puede ayudar a ordenar las actuaciones mejorantes, aportando los datos que faciliten el planteamiento correcto de la estrategia a seguir.

Para mantener dicho ganado en zonas apartadas de los núcleos habitados, se impone disponer de prados o forrajes aptos para ensilar o henificar; dichas producciones actúan regulando el número de reses disponibles y por eso empezamos por ellos.

##### a) *La pradería natural*

En las serranías ibéricas y valles pirenaicos, así como en algunos de los catalanes y levantinos, es posible obtener rápidamente prados naturales. Para ello se impone regar o distribuir agua por medio de caceras a media ladera; el agua infiltrada (coluvial) mantiene fresco al suelo profundo de piedemonte-glacis de valle y permite la siega primaveral para conservación.

Las posibilidades de actuación inmediata son enormes y sólo falta completarlas por un pastoreo del redalle ("aftermath" o rebasto), en especial pastoreo intenso de otoño que permite estercolar sin gastos adicionales (transmisión de fertilidad por el ganado que pasta); el pastoreo hasta marzo-abril (según altitudes), iguala la hierba y aumenta las posibilidades pascícolas a fin de invierno; es el momento de aplicar superfosfato en cantidad moderada, precisamente al

terminar dicho pastoreo prevernal. Siega y superfosfato, con agua adicional, hacen milagros en la formación de prados sin necesidad de recurrir a las siembras no siempre posibles.

Antiguos cultivos evolucionan hacia prado y podemos acelerar dicha evolución por pastoreo en época fría, siega primaveral y un pastoreo estival. Si la evolución es de un rastrojo de esparceta resulta acelerada, más aún aplicando cada primavera de 100-200 kg/ha de superfosfato. Falta encontrar buenos prácticos, formarlos en escuelas de capataces (modalidad ganadera) y distribuirlos profusamente por nuestras comarcas montañosas.

### *b) Prados temporales*

En los montes circumibéricos, de Soria, Cuenca-Teruel, Valencia-Castellón, Pirineos-Cataluña, la forrajera tradicional es sin duda alguna la esparceta o pipirigallo.

En la Segarra, cercanías de San Guim (Barcelona) a unos 500-600 m de altitud y suelo margoso con fuerte retención hídrica y una buena primavera, obtuvimos hace unos 15 años producciones de esparceta-falaris superiores a las 50 tm/ha en el primer corte del mes de mayo. Se trata de un potencial no igualado por las siembras de prados temporales tan recomendadas o ensayadas hasta ahora.

Los cultivos cerealistas de la región indicada se mantienen tradicionalmente por la rotación con esparceta y pastoreo invernal de la misma, dicho pastoreo mantiene el ganado en la época crítica, con el complemento del heno almacenado en mayo-junio, época con exceso de pastos. Nuestras esparcetas bombean fertilidad del subsuelo (raíz profunda), fijan nitrógeno atmosférico y regulan nuestros sistemas ganaderos. Tenemos una buena base de partida, pero debemos darnos prisa porque los sistemas clásicos se derrumban y pronto faltarán nuestras mejores esparcetas. Bien abonadas, su producción aumenta hasta un potencial próximo al antes mencionado; por selección, dicho potencial aún podría aumentar más.

Proponemos por lo tanto un **plan nacional de la esparceta**, provocado por INIA y secundado por todos los organizadores del Ministerio de Agricultura, entidades regionales o locales y particulares interesados en la ganadería.

Este año, primavera de 1975, convendría movilizar todo el personal afecto a las Delegaciones Provinciales de Agricultura implicadas (Navarra, Alava, Logroño, Soria, Guadalajara, Cuenca, Albacete, Valencia, Castellón, Teruel, Zaragoza, Huesca, Tarragona, Lérida, Barcelona y Gerona), para que controlen todos los buenos cultivos actuales de esparceta, en especial los que se encuentran en fincas muy ganaderas y bien aprovechados por pastoreo invernal, segados en mayo-junio y pastados a fin de verano; en el caso de que sean muchos, elegir los abonados cada mes de marzo con superfosfato y seleccionados por persistencia (en muchos pueblos turolenses y oscenses).

Situadas ya las buenas esparcetas actuales, interesa comprar en pie la producción de semilla; para ello debería evitarse el dinero en mano y bastaría ofrecer heno bueno de alfalfa en cantidad superior a la estimada como producción del heno de esparceta. Otra ventaja que apreciarán los buenos ganaderos, será la de permitir el pastoreo hasta fin de marzo (algunos hasta primeros de abril, por encima de los 1300 metros de altitud); con ello se reduce algo la talla de los brotes floríferos y aseguramos una fecundación cruzada por abejas perfecta, por venir algo retrasada. La menor talla facilita la recolección de semilla. La paja de esparceta será bien recibida por los buenos ganaderos y dispondremos de unas toneladas de semilla de calidad, apta para los trabajos del año agrícola 1975-1976.

Interesa obtener buena esparceta riojana, subpirenaica, del Somontano oscense, del Urgel-Solsonés, del Llusanés-Vic, del Ampurdán, Vallés y Panadés, de la Segarra-Garrigues, del Maestrazgo hasta cerca de Híjar, de la montaña turolense (en especial de Valdeconejos y pueblos próximos en la solana de Sant Just), la conquense, con las de Alcarria y Soria.

Dicho programa es vital para la ganadería que consideramos ahora y por ello conviene empezar cuanto antes. No se trata de un programa oneroso y además entrenará capataces para los programas más delicados que seguirán al de la esparceta. Con muchas toneladas de semilla de calidad ya es posible realizar siembras de campos en fincas que pueden llegar a ser Piloto en



cada región y muy especialmente las *Fincas Experimentales* del INIA con las de otras entidades colaboradoras.

En fincas muy controladas y *cuanto antes*, interesa ensayar mezclas de esparceta con cereal forrajero, con distintas gramíneas de prado temporal, con distintos tréboles o carretones (*Medicago* spp), en suelos variados (la esparceta resiste poco el encharcamiento de las margas), con distintos abonados y esparceta de distintas procedencias. Se trata de unos trabajos que pueden realizar los capataces actuales, por haber nacido entre esparceta, y son muy formativos para el personal subalterno. Sin buenos capataces no haremos nada.

La experiencia ganada ya en siembras de prado temporal recomendados por el Ministerio, ha permitido descubrir a los buenos ganaderos de cada región y nos permitirá continuar investigando todas las posibilidades de producir en casa la semilla que proporciona mejores resultados: tréboles, *Lolium*, dactilos, *Festuca arundinacea*, alfalfas, etc. Interesa mucho forzar el uso de nuestras alfalfas en los suelos profundos o laderas con riego eventual.

Se trata de unos aspectos agronómicos en los que ya se tiene una base para empezar investigaciones valiosas. Conviene ahora reducir drásticamente la importación de semilla y forzar su producción en fincas controladas, obteniendo datos sobre las peculiaridades productivas, adaptaciones, además de los usos a que se las sometió previamente. Ahorraremos divisas gastando en personal técnico que debemos formar trabajando eficazmente, en unos trabajos que ilusionen al principiante y no desanimen al veterano.

Aprovechemos el personal valioso desperdigado por nuestras provincias del NE; un intento afortunado nos sorprenderá a todos. Conocemos personalmente verdaderos apóstoles de la pradicultura que recorren nuestras provincias y asesoran a los ganaderos. Conviene aprovechar su amplia experiencia como base para los trabajos del futuro. Los Agentes de Extensión Agraria deben contribuir eficazmente; el problema es complejo, pero puede abordarse si ordenamos las actuaciones. No es otra cosa lo que intentamos ahora.

## **B — La mejora de pastos**

Con pradería productiva y buenos forrajes ya es viable la ganadería en climas con marcada aridez; por ello hemos insistido tanto en el aumento de las posibilidades de conservación por ensilado-henificación. Una ganadería activa en su ambiente, bien alimentada en las épocas críticas, si es la adecuada, puede aprovechar las hierbas espontáneas hasta conseguir un encespedado progresivo, el capital más valioso para la empresa agropecuaria.

Podemos afirmar que en cada ambiente puede lograrse un césped estable y productivo, siempre que los pastoreos se realicen con mucha regularidad. La hierba borreguera (*Koeleria vallesiana*, *Festuca hystrix* y *Poa ligulata*) tan bien aprovechada por la oveja "rasa aragonesa" de Teruel, forma céspedes de una estabilidad extraordinaria en ambientes inhóspitos de montaña continental. Los gramales con trébol fresa, son típicos de las vaguadas mediterráneas pastadas, aún en suelos con marcada salinidad estival. *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis* y *Bromus erectus*, forman céspedes más bastos en las estribaciones pirenaicas o camerano-riojanas. El césped estable es *un regulador* magnífico para la empresa agropecuaria.

Veamos algunos aspectos de la mejora de pastos. Empezaremos por las mejoras estructurales independientes del ganado, para terminar con algunos aspectos de agronomía ganadera.

### **a) El modelo vaguada o sistema "cuesta"**

El agua circula de las crestas hacia su valle con desplazamiento coluvial en ladera (aguas salvajes y freáticas) y aluvial encauzado. Suelos progresivamente más profundos y ricos hacia la vega central; partes altas lavadas por el agua de lluvia y sin coluvios. La fertilidad circula con el agua y está polarizada por la fuerza gravitacional. El modelo geofísico es sencillísimo, muy fácil, esquemático.

Los bosques en las partes elevadas son fundamentales y deberían protegerse a ultranza; actúan de cortaviento, bombean fertilidad profunda del suelo y frenan la fuerza de aguas salvajes, evitando con ello la erosión. Más abajo conviene vaciar el bosque, eliminando árboles al aumentar el ganado disponible. Los árboles y arbustos son fundamentales en clima mediterráneo; deben formar una estructura protectora que al mismo tiempo permita mover ordenadamente al ganado (estructura industrial reguladora). Entre árboles y setos el ganado pasta tranquilo y la hierba se mantiene fresca un período más largo de tiempo. El sistema evoluciona acumulando fertilidad en la superficie del suelo y aminorando los cambios de tempero-temperatura.

Las vaguadas amplias o laderas bajas (glacis) con suelo profundo, pueden facilitar el aprovechamiento de prados o las siembras forrajeras reguladoras del sistema (alfalfa). En todo caso conviene sanear la vega conduciendo agua hacia media ladera, de suerte que aumente el agua freática en especial de las solanas más productivas y con el pasto más precoz.

El *modelo vaguada* permite planear las mejores infraestructuras de una manera lógica, constructiva, progresiva. Importa mucho especializar cada elemento del complejo estructural, para obtener *producciones complementarias* en el *espacio* y en el *tiempo*. Entonces la economía en la explotación del sistema es máxima y su *capitalización* resulta *progresiva*.

### ***b) Riegos eventuales y abonados***

Sanear de los humedales-manantíos, obteniendo agua para los abrevaderos y reduciendo las infecciones del ganado. Con agua más abundante interesa construir caceras a media ladera; el agua es el capital mayor de cada finca, superando muchas veces al del suelo que no produce con agua escasa.

El modelo vaguada, con bosque vaciado más interesante hacia media ladera y árboles escasos en la vega (borde de prados o campos); setos bien distribuidos (retículo estructural estabilizador) y raíces profundas que eleven la fertilidad del subsuelo, manifiestan el valor fertilizante de los mecanismos naturales (bombeo de las raíces a hojas y el mantillo) completados con la transmisión de fertilidad por animales (excrementos repartidos por el mismo ganado en pastoreo) que cubren ciertamente las necesidades mínimas de nuestras plantas de pasto. Mientras intentemos poner en marcha empresas ahora descapitalizadas, interesa forzar al máximo dichos mecanismos que mejoran la fertilidad superficial del suelo, la del césped con raíces cortas y densas. Se comprende que al reducir estructura arbórea y de matas, se libera fertilidad retenida que puede entrar en el pasto. Ante este tipo de fertilización natural, el abono comprado representa un aporte ínfimo y en todo caso cabría considerarlo compensador, equilibrando en especial el fósforo y los sulfatos, con frecuencia deficientes en los sistemas naturales de monte.

### ***c) El ganado mejorante***

Cuando situamos el pasto en su sistema complejo, regido por leyes económicas muy estrictas que impiden las inversiones cuantiosas a largo plazo (salvo la mejora infraestructural mencionada), aparece con claridad la importancia decisiva del ganado que moviliza y distribuye fertilidad, simplificando sistemas leñosos poco productivos y activando la formación de renuevo por fertilización superficial.

Un ejemplo reciente aclarará nuestro punto de vista; al norte de Huesca, entre 800-1000 metros de altitud, se encuentra una solana desolada, término de Santa Eulalia de la Peña y no lejos del pantano de Belsué (valle del Flumen). Carrascales-quejigales con boj y aliaga, hierbas bastas por doquier, fueron pastados este invierno (1974-1975) por 200 équidos (más de dos meses en unas 1000 Ha de monte malo). Dicho rebaño no ha recibido suplemento alimentario alguno y ha "cepillado" todos los rasos con hierba basta (158 Ha), cubriéndolos de estiércol; es curioso observar, como ha hecho el especialista del Centro Pirenaico F. FILLAT (1979), que en las partes mejores el ganado ha permanecido más tiempo, estercolando por lo tanto de manera diferencial. Podemos asegurar que no existe mejora más económica de los pastos, porque el

pueblo ha recibido un alquiler y precisamente del que mejoró los pastos para su ganado vacuno y lanar.

Los équidos, en especial burros que comen cardos y maleza parecida, como las cabras y vacuno del país o el Hereford que ha demostrado cualidades de mejora excepcionales en Castelfrío (Teruel) a 1000-1500 metros de altitud, arrasando unos pastos llenos de maleza (rosales, agracejos, gayuba, sabina rastrera, etc) son esenciales. Las cabras y nuestras razas de vacuno autóctonas desaparecen ahora; conviene conocer sus cualidades como movilizadoras de una fertilidad retenida en los árboles y matas del seto. La hoja de fresno, ciertos robles y hasta encina carrasca, son muy útiles como alimento de cabras que, con sus excrementos, fertilizan económicamente nuestros pastos extensivos tan áridos.

El desbroce con animales puede estar precedido por apertura mecánica de sendas en el monte bajo, completándolo poco a poco después del intenso pastoreo con animales "limpiadores". El ingenio rural es extraordinario y lo comprobarán quienes se interesen por el tema. El fuego mal utilizado es peligroso y debería reducirse a los casos extremos, prohibiéndolo al paisano que abusa de él, así como de sus cabras y otros "instrumentos" tan peligrosos en manos incompetentes.

#### *d) El ganado que encespeda*

El vacuno es ciertamente el tipo de ganado adecuado para preparar los céspedes que debe industrializar posteriormente la oveja. No existe antagonismo entre vaqueros-ovejeros, siempre que se logre un desfase en el tiempo: primero vacuno y al mes lanar con algo de cabrío mezclado. El ganado lanar aprovecha céspedes rasos-densos; ante un césped ralo su trabajo excesivamente selectivo reduce la producción por aumentar el trabajo recolector.

Los estudios etológicos del ganado vacuno estarán de moda dentro de muy poco: actividad diaria u horaria, capacidad de ingestión, resistencia ante los factores ambientales y del manejo, etc. Entonces nos daremos cuenta del valor de algunas razas españolas, pero acaso *lleguemos tarde*.

Conocidas nuestras razas y la heterosis de cruces o retrocruces, cruces dobles, etc., puede crearse el ganado más apto para nuestros pastos de monte y producir terneros que serán criados en el regadío huertano. Las posibilidades de investigación ganadera son inmensas, pero podrían truncarse.

#### *e) La sanidad del ganado en pastoreo*

Nuestros montes se han despoblado y las posibilidades para establecer buenas fincas con suficiente extensión de "tierras malas" (500-2000 ha) aumentan cada día. Cabe pensar en un reflujó de población y acaso en la vuelta de algunos emigrantes con ahorros obtenidos en el extranjero. Las acciones de Extensión Agraria podrían aumentar la capacidad ganadera en muchas fincas, pero conviene pensar en unos límites.

No todo deben ser ovejas en grandes rebaños, ni vacadas inmensas como en los ranchos americanos. La concentración de un tipo de ganado conduce a una proliferación de plagas. Interesa mantener en pastoreo ganado con aptitudes distintas; el conjunto mejora y así *diluímos las plagas*. Los équidos son muy distintos a los rumiantes, además la cabra difiere de la oveja y con seguridad en sus plagas principales, las que más afectan su producción. Cualquier descuido por hacinamiento aumentaría el peligro y los fármacos deben servir sólo para casos extremos o imprevistos. Un ganado sano tendrá la venta segura para engorde en otras fincas y el pastoreo bien planeado facilita dicha sanidad.

#### *f) La reserva ganadera de España*

Nuestras dehesas del Oeste español y varios montes levantinos, con páramos, alcarrias y tierras marginales de la España caliza, más su ganadería extensiva bien aprovechada, serán los reguladores ganaderos de España. El ganado a pienso siempre estará sujeto a las fluctuaciones

del mercado mundial y no podemos jugar a una sola carta toda la riqueza de millones de españoles.

Las posibilidades ganaderas apenas podemos vislumbrarlas ahora y unos tanteos iniciales bien dirigidos ya lo pondrán de manifiesto en pocos años; alfalfas y esparceta, más el trébol subterráneo para el Oeste, deben ser los artífices de la nueva ganadería extensiva española, sin descuidar aspectos complementarios como la industrialización y mejora correcta de nuestros pastos espontáneos, tan útiles como despreciados por quienes desconocen sus posibilidades; ahora parece que se nos brinda una oportunidad y conviene aprovecharla.

### C.— Aspectos prácticos en el ambiente ganadero huertano

Los valles levantinos gozan de unas tradiciones agropecuarias antiquísimas, ya insinuadas en las obras de los clásicos latinos; el botánico A.J. CAVANILLES demostró su vigencia y evolución a finales del siglo XVIII. Muchos autores han estudiado esa riqueza cultural, agronomía clásica jamás fosilizada; actualmente aún es vigorosa.

La mentalidad huertana clásica influye por cirto en la explotación de los secanos del tipo que podríamos denominar del "Mas" y los predios baleárico-catalanes; son muy típicos los cultivos arbóreos de olivo-almendro, unos árboles forrajeros ampliamente utilizados, junto con pámpanos de higuera, vid, etc, en el Levante español. Se trata de una *ganadería artesana*, pero muy interesante para todo el conjunto español oriental.

La reserva de ingenio práctico, adaptativo, de los representantes de la agronomía ganadera mediterránea clásica, asegura el éxito de cualquier programa de investigación bien planeado. Hacia Murcia-Almería, ya encontramos modificaciones de la pauta ancestral condicionadas por una mayor sequía y suelos recalentados; por otra parte, hacia Gerona enlazamos con el tipo de agronomía carolingia, de la "Marca Hispanica", con matices similares a otros europeos y en especial los de la Francia supramediterránea.

Cabe destacar las posibilidades ganaderas baleáricas e investigarlas en el conjunto de la ganadería levantina; en Menorca la organización de explotaciones es muy estable, basándose fundamentalmente en una agronomía ganadera con alguna influencia inglesa (cercas con muro de piedra como en Norfolk, etc), que acaso pueda rastrearse también en Malta.

Interesa mucho tener en cuenta los aspectos de la cultura ancestral mencionados; crean un ambiente que no podemos olvidar al planear con seriedad nuestras investigaciones.

### BIBLIOGRAFÍA

- CAVANILLES, A. J. (1795-1797). *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia*. XII & 236 pp más 339 pp. Albatros Ediciones. Valencia, 16 febrero 1972
- FILLAT, F. & VILLAR, L. (1979) Valor de los pastizales en la recuperación de terrenos deforestados y erosionados. *Pastos* 5 (2): 493-499.
- LONG, G. (1978) *Rapport sur les activités de l'Ecothèque Méditerranéenne du CNRS*. 30 pp Montpellier.
- MENSUA, S. (1960) *La Navarra media oriental. Estudio Geográfico*. 180 pp Zaragoza.
- PREVOSTI, A. & ZARAZAGA, I. (1974) *Exposición de las directrices del grupo de investigación sobre inmunogenética y mejora animal*. III Reunión Nacional de Centros de Inv. Ganadera del CSIC: 321-324. Instituto de Zootecnia CSIC, Fac. Veterinaria. Córdoba.
- SACRISTÁN, D. (1966) *An. Est. Exp. Aula Dei*, 8: 1-114

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMATICA DE LA INVESTIGACION PARA UN DESARROLLO SOSTENIDO .....	2
A - Factores ambientales que cabe considerar ahora.....	2
a) ambiente geofísico .....	2
b) ambiente de cultura rural .....	3
B - La investigación científica y técnica.....	5
C - Investigación para el desarrollo: la basada en modelos reales .....	6
a) desarrollo rural .....	6
b) mejora de los pastos espontáneos.....	7
c) siembras en tierra marginal.....	7
d) investigación ganadera .....	8
D - Ordenación de la información obtenida.....	9
II. LA INVESTIGACION BASICA ORIENTADA .....	10
A - Botánica.....	10
B - Cultivos experimentales.....	11
a) ensayos de introducción.....	11
b) parcelas de experimentación-selección.....	11
c) parcelas de adaptación-multiplicación.....	11
C - Genética de plantas pratenses.....	12
D - Ecofisiología de plantas pratenses .....	13
E - Bromatología y Farmacología .....	13
F - Parasitología .....	14
G - Ecología del suelo-pasto .....	14
H - Ecología de sistemas .....	14
III. LINEAS MAESTRAS DE UN PROGRAMA PARA EL LEVANTE ESPAÑOL.....	15
A - Prados y forrajes como reguladores del sistema extensivo.....	15
a) La pradería natural .....	15
b) Prados temporales .....	16
B - La mejora de pastos.....	17
a) modelo vaguada o sistema "cuesta" .....	17
b) riego eventual y abonados.....	18
c) ganado mejorante.....	18
d) el ganado que encespeda .....	19
e) la sanidad en pastoreo.....	19
f) reserva ganadera de España .....	19
C - Aspectos prácticos en el ambiente ganadero huertano.....	20
BIBLIOGRAFIA .....	20