

LA PRATICULTURA

EN EL REGADÍO ARAGONES

Publicado en «Agro-Aragonés», en sus números 33 y 34, correspondientes a los meses de febrero y marzo de 1962, respectivamente.

Por PEDRO MONTSERRAT RECODER
Investigador del Consejo Superior
de Investigaciones Científicas

Cualquier finca tiene un conjunto de factores que limitan su producción. En los regadíos controlamos la humedad del suelo y este control podría sugerirnos hasta el punto de creer que todo es posible. Conviene tener muy presentes los factores limitantes del suelo: su estructura física, composición química, falta de humus (materia negra del suelo), junto con las plagas, etc.

La parte de la biología que se ocupa de los factores limitantes del ambiente, recibe el nombre de *ecología*. Veamos algunos principios ecológicos que nos proporcionen ideas generales para enfocar la problemática de los nuevos regadíos, lagrando el desarrollo de técnicas adecuadas.

Agrobiosistemas. —En ecología se estudian comunidades de plantas y animales (relacionadas por las necesidades de alimentos) que con el clima y suelo forman unas unidades de estudio llamadas *ecosistemas*. En plena naturaleza los ecosistemas están equilibrados; las plantas producen suficiente alimento para los animales herbívoros, las plagas y los carnívoros, hasta que los excrementos, otras deyecciones y los cadáveres, vuelven al suelo descomponiéndose por la acción de organismos diminutos que proporcionan alimento mineral (abonos) a las plantas; éstas iniciarán un nuevo ciclo del ecosistema.

El hombre elimina los carnívoros, limita las plagas y aprovecha el alimento acumulado por plantas y herbívoros; para compensar el desequilibrio producido, añade abonos, compra piensos, etc. De esta forma cierra artificialmente el ciclo, asegurando la estabilidad del sistema. Procura una buena producción vegetal básica, con aprovechamiento directo (venta de grano, etcétera) e indirecto (a través de los rumiantes), asegurando la mejor comercialización de los productos obtenidos.

Un agrobiosistema no es más que un ecosistema (o ecosistemas relacionados), explotado y equilibrado artificialmente por el hombre. Las exigencias del mercado determinan la reunión de varios *agrobiosistemas familiares* en *agrobiosistemas cooperativos*, en los que ya dominan factores económicos que traban el sistema productor y comercial.

Factores limitantes. —Es muy conocida la *ley del mínimo*: disminuye el rendimiento si falta un elemento esencial. Un abono puede elevar el mínimo de fósforo que frenaba la producción de plantas; un aminoácido elevará la producción de pollos alimentados con piensos desequilibrados.

Ley de la tolerancia, es una ampliación de la ley del mínimo, que tiene en cuenta tanto los factores en defecto como los que están en exceso, no sólo por lo que se refiere al alimento, sino también por lo que atañe a factores del ambiente (clima, competencia con otros organismos, que merman la producción de plantas y animales criados por nosotros).

En los agrobiosistemas intervienen otros factores limitantes, debidos unos a dificultades de producción (mecanización, labores, dispersión de las parcelas, etcétera) y otros a las exigencias del mercado.

Factores limitantes en el regadío. —No existe la falta de agua, pero aparecen acentuados los factores de fertilidad del suelo. Un suelo fértil no se logra en pocos años; requiere muchos cuidados y una distribución acertada de la sucesión de cultivos, junto con la aplicación de abonos, para que aumente paulatinamente la fertilidad.

Cuando se trata de un nuevo regadío es probable que la fertilidad sea escasa. Observamos defectos en la estructuración del suelo (se encharca fácilmente, se apelmaza) y defectos en la composición química (falta de humus, de fósforo, de nitrógeno, exceso de sales, etcétera). El problema radica en mejorar la fertilidad sin dejar de producir; la familia explotadora debe vivir de la finca.

Distinguimos dos clases de cultivos: los *explotadores de fertilidad* (algodón, maíz, remolacha, etc.) y los *elevadores de fertilidad* (prados temporales, alfalfa, leguminosas forrajeras, etc.) que permiten la instalación fácil de ganado productor de estiércol (alimento de los organismos edáficos), forman humus y corrigen los defectos físicos del suelo.

El problema, en líneas generales, se reduce a calcular si los productos animales compensan la merma presumible de productos agrícolas y si es posible coordinar todos los trabajos realizados en la finca. Con ganado lanar (raza aragonesa), conviene pensar en pastos que complementen la producción de la finca o bien con razas de huerta. Más factible parece el recreo de terneros, que ocasionan pocos problemas, proporcionan abundante estiércol y consumen principalmente los forrajes de la finca; esta explotación puede adaptarse a fincas muy diversas.

El prado temporal como elevador de fertilidad. —Parece ideal la mezcla de gramíneas y leguminosas para mejorar al suelo. La leguminosa asimila nitrógeno atmosférico, lo fija en la finca, evitando comprar nitrogenados; la gramínea produce toneladas de raíces finas por hectárea, de vida corta, que al morir dejan canalillos para la entrada de aire y agua, alimentando al mismo tiempo a los animales del suelo que excavan galerías y forman agregados de arcilla y humus (recuerden los excrementos de lombriz), para estructurar el suelo.

Pratenses y forrajes de uso corriente. —La alfalfa es ciertamente el cultivo forrajero más conocido en Aragón; por ser leguminosa muy productiva, fija enormes cantidades de nitrógeno atmosférico (si no se vende henificada). Por sus largas raíces toma alimentos del subsuelo, forma canalillos para su aireación, mejorando la permeabilidad. En verano-otoño es el

recurso principal, junto con maíz y sorgos, que completan su valor nutritivo.

Es sobradamente conocido el trébol violeta (*Trifolium pratense*), muy cultivado en todos los valles pirenaicos; nos parece el mejor para formar prados temporales con alguna gramínea de vida corta. Normalmente vive año y medio-dos años como máximo; sería conveniente seleccionar razas que duraran algo más (dos-tres años), para tener prados temporales de mayor duración. *Lotus corniculatus*, de flores amarillas y hojitas estrechas, puede comprarse actualmente en Zaragoza; se adapta perfectamente a los suelos arcillosos, poco permeables y algo salinos, que la alfalfa tolera mal; es de menor producción. El trébol ladino dura poco más de dos años, es rastrero y se adapta muy bien al pastoreo. El trébol fresa resiste mucho la salinidad y el pisoteo, por lo que puede emplearse para regenerar suelos salobres, mal drenados, para dar pastos muy aceptables; se presta poco a la siega. El bersim, trébol parecido a la alfalfa, es de vida corta (no llega a un año) y muy sensible a las heladas; puede sembrarse entre marzo y abril y en las partes bajas —menos frías—, es probable que sembrado en agosto nos dé pasto hasta diciembre-enero, con posibilidad de que viva hasta mayo-junio. Las vezas, en particular una selección de Aula Dei, resistente a fuertes heladas, se emplean junto con cereales para la producción de invierno-primavera.

Entre las gramíneas de nuestro mercado nacional, puede pensarse en *Bromus catharticus* (vive 1,5-2 años), buena compañera del trébol violeta y en un raygras italiano (*Lolium multiflorum*) algo mejor que el servido como del país. *Phalaris tuberosa*, *Dactylis glomerata* y *Festuca arundinacea*, permiten sembrar prados de 3 a 6 años, siendo las más apropiadas para mezclar con alfalfa para formar prados de vida larga. No recomendamos para el regadío los prados con esparceta más que en suelos muy pedregosos, donde la alfalfa da escasos rendimientos; es probable que dentro de unos años se logre una buena esparceta de varios cortes.

En suelos algo salobres, fácilmente encharcables, podemos acelerar su regeneración después del cultivo de arroz, sembrando *Lotus corniculatus* (de 2 a 4 kilogramos hectárea), trébol fresa (2 kg./ha.), trébol ladino (1 kg./ha.), junto con *Phalaris tuberosa* (6 kg./ha.) y raygras italiano (10 kg./ha.) o bien raygras inglés (6 kg./ha.); *Festuca arundinacea* (no sobrepasar nunca los 6 kg./ha.), parece que en algunos suelos salobres del Bajo Aragón causó intoxicaciones al ganado vacuno; conviene observar estos casos (en pequeños prados de los valles salobres sembrados con *Festuca arundinacea*) y consultar al veterinario; muchos autores dicen que *Festuca arundinacea* evita los meteorismos causados por el trébol demasiado jugoso.

En prados de vida corta formados con trébol violeta, debe tenerse muy presente que el raygras italiano puede ahogar; recomendaría emplear cantidades iguales de semilla de cada uno, entre 10 y 12 kilogramos, abonando con mucho superfosfato (hasta 1000 kilogramos hectárea antes de sembrar) y potasa, si los análisis dan poca cantidad en relación con el calcio (de 200 a 300 kg./ha.); el sulfato amónico inmediatamente antes de la siembra, poco enterrado y en cantidad moderada (200-500 kg./ha., según riqueza del suelo); si empleamos buen estiércol, conviene esparcirlo varias semanas antes y enterrarlo bastante (unos 10 cm.) dejando germinar sus semillas antes de sembrar; con unas 30 tm de estiércol, por ha, casi puede suprimirse el sulfato amónico y la potasa, pero jamás el superfosfato.

No sean parcos en distribuir abonos a sus prados temporales y cultivos forrajeros, que bien abonados forman una masa enorme de raíces (de 4 a 10 tm./ha.

en dos años) que mejoran notablemente al suelo; explotaremos esta fertilidad acumulada por medio del cultivo siguiente y el dinero gastado en abonos se recuperará sobradamente. La rotación prado temporal-cultivo es científica y será siempre la más rentable.

Siembra de prados temporales.—Debemos pensar y cuidar bien las labores preparatorias, preparación de la cama para las semillas, el enterrado de las mismas y el primer aprovechamiento.

Una labor normal realizada con la debida antelación, para facilitar el destormado y asentamiento natural; no convienen las cavidades en el suelo, porque mueren las plantitas nacidas sobre ellos. Labores siguientes muy superficiales, para enterrar abonos, destruir malas hierbas (desgranar), y pulverizar los torcos para facilitar la siembra.

Siembra a voleo, repartiendo bien las semillas de distinto tamaño y peso (sembrar por separado las más diferentes); las semillas ^{grandes} acaso podrían enterrarse previamente, con grada de poco peso y púas finas (cortas), de suerte que las semillas no penetren más de 2-4 centímetros (según tamaños); pueden retener como regla sencilla, que la profundidad de siembra ^{semilla} no debe sobrepasar diez veces la longitud de la misma. Con tempero adecuado, el tableado puede bastar para enterrar ligeramente las semillas y evitar que las coman los pájaros; conviene cargar la tabla a pesar del peligro de costras duras, que en regadío se salvan regando pronto.

El primer aprovechamiento, si las plantas se instalan bien, debe retrasarse hasta que las gramíneas más precoces inician la floración (sale la espiga de la vaina); si las gramíneas quedan descalzadas arraigando con dificultad, o bien abundan demasiado las malas hierbas, conviene segar pronto y hasta pastar con ganado lanar, para que con las patas entierren ligeramente las plantitas descalzadas y coman malas hierbas. El que las gramíneas se descalcen, suele observarse en siembras con malas labores preparatorias; si lo causan heladas tardías, debe regarse inmediatamente. Las plantas pratenses retienen mejor después de los aprovechamientos que las malas hierbas y este es el único medio de limpiar los prados temporales.

Por lo que atañe a la época de siembra, deben tenerse en cuenta, principalmente, dos: marzo para prados de vida larga (para los de alfalfa, fines de marzo, primeros de abril) y los de trébol (primeros de marzo), agosto-septiembre para prados de invierno, es decir, los de vida muy corta, que deben proporcionar forraje durante los meses fríos del año y se arrancan para dar paso a cultivos de verano.

Para instalar estos prados efímeros, debería ensayarse la siembra entre líneas de maíz (después de la última escarda, en agosto), con 8 kg./ha. de bersim, 15 de raygras italiano, 6 u 8 de *Bromus catharticus* y acaso algo de veza y cereal. Si se abonó generosamente el maíz, añadiendo superfosfato (300 kg./ha.) al escardar e insistiendo con otra cantidad similar en septiembre, junto con sulfato amónico y potasa (unos 200 kg./ha.), conservaremos un activo crecimiento otoñal que puede aprovecharse en diciembre, cuando se terminan los últimos sorgos forrajeros. Puede pastarse en febrero (enero si hace mucho frío), abonando a continuación con nitrosulfato amónico, superfosfato y potasa (200 kg./ha. de cada uno), para forzar el desarrollo primaveral y poder segar en marzo y abril, labrando a continuación para un cultivo de verano (pasto del sudán, etc.). Doy estas cifras para que sirvan de orientación; unos ensayos demostrarán las cantidades óptimas para cada tierra; no conviene escatimar el superfosfato y muy particularmente la potasa en invierno. Los abonos en hierba de pasto siempre compensan sobradamente; comparen un prado mal

abonado, con uno en el que parece que nos hemos excedido.

El ejemplo anterior se inspira en una práctica corriente en ciertas comarcas de Inglaterra; se presta admirablemente para ser realizado con un *maíz híbrido precoz, de caña verde* que pueda ensilarse. Puede servir admirablemente para pensar que conviene coordinar las producciones agrícolas con las necesidades del ganado. Estos ensayos deben realizarlos asesorados por técnicos competentes, como los del Servicio de Extensión Agrícola; permitirán obtener buenas producciones agrícolas y ganaderas, mejorando simultáneamente la fertilidad del suelo; esta fertilidad es el capital del agricultor que cada año debe incrementarse.

Estacionalidad de las producciones.—Observando un alfalfar, vemos que hasta mayo no puede segarse y apenas produce para el pastoreo invernal de pocas ovejas; alfalfa con *Phalaris tuberosa* (20 kilogramos y 6 kg./ha.) dan más pasto en noviembre (a partir del segundo año) y un rebrote que puede aprovecharse por pastoreo en febrero primeros días de marzo (hasta que la alfalfa inicie su crecimiento activo), con vacuno y apurando con ganado lanar para quitar todas las malas hierbas. Conviene guardar unas normas generales de gran importancia si queremos conservar la alfalfa: a) abonar con mucho superfosfato antes de la siembra (enterrarlo unos 10 cm. con la grada) alrededor de 1.000 kg./ha.; b) dejar crecer bien la brotada primaveral y otoñal (unas siete semanas sin segar en cada uno de dichos períodos); c) pastar intensamente en invierno hasta marzo y según las necesidades en verano (alfalfa de más de 20 cm. en verano); y d) ensayar el abonado en marzo, cuando la alfalfa tiene unos 10-15 cm., con unos 200 kg./ha. de superfosfato. Este abonado se inspira en una práctica corriente del Somontano y Sobrarbe con la esparceta en días lluviosos de marzo.

Un prado de trébol violeta y raygras italiano, con o sin *Bromus catharticus*, sembrado en marzo puede segarse en mayo, segando a continuación antes de que espiguen las gramíneas (cada 3-4 semanas aproximadamente); apurar mucho antes de que inicien el crecimiento activo de septiembre y controlar la producción, reservando pasto para noviembre-diciembre. Abonado en exceso y cuidándolo, este prado puede ser el de mayor porvenir en los regadíos, dando abundante forraje hasta fin de año.

El problema de verano-otoño es fácil en los regadíos: la alfalfa se encuentra en plena producción, maíz y sorgos (el pasto del sudán es el más forrajero de todos), completan el valor nutritivo de la alfalfa y permiten ensilar para períodos críticos. Para el invierno, pueden ensayar la experiencia descrita y el procedimiento normal de una buena veza y cereal. En tierras profundas del secano y en regadíos eventuales (regando a primeros de septiembre y en marzo-abril), puede sembrarse una mezcla de esparceta (60 kg./ha.) y *Phalaris tuberosa* (8 kg./ha.), que permite el pastoreo invernal con ganado vacuno si se dosifica bien por el cercado eléctrico.

Antes de recurrir a la compra de piensos y concentrados, conviene rellenar los baches insalvables con hierba y forrajes ensilados. Creemos posible ensilar alfalfa y maíz azucarado (25 por 100 y 75 por 100 de cada), triturando perfectamente el forraje (casi papi-lla) y apretándolo bien en el silo. Los silos zanja, adosados o excavados en un desmonte, con ángulos romos y con libre acceso del ganado, nos parecen ideales. Azúcares, el machacado de la hierba y su compresión perfecta para eliminar el aire, son los factores que intervienen en un buen ensilado; podemos estar seguros que el ganado lo comerá con fruición.

El ganado.—No conviene complicar la explotación en fincas predominantemente agrícolas; lo ideal parece comprar terneros pirenaicos (híbridos vaca del país con toro de calidad, por ejemplo, suizo), mantenerlos en estabulación casi libre, o sea, patios con protección contra el viento dominante en una esquina y una cubierta económica suficiente, contra el sol y la lluvia intensa. Los terneros se crían más sanos al aire libre; si después de las lluvias añadimos paja, formaremos una buena cama que proporcionará estiércol de calidad, que podemos aprovechar en el momento preciso para los cultivos. Si sobra dinero para la instalación, conviene pensar en un depósito colector del purín lavado por las lluvias intensas, para poder emplearlo al regar la finca.

Los terneros criados al aire libre desde otoño, resisten perfectamente temperaturas muy bajas en invierno; se les desarrolla más el pelo y no conviene gastar en proporcionarles comodidades, no compensadas por los exiguos incrementos de la producción. Es preferible invertir dinero en animales que en cuadras lujosas, que por sí mismas no producen nada.

En climas no muy fríos pueden tenerse vacas lecheras con estabulación semilibre; es preferible gastar dinero en instalar la sala de ordeño anexa al patio (si es posible con ordeño mecánico), en protección contra el sol y en insecticidas contra las moscas.

El ganado lanar tiene grandes problemas, pero existe tradición aragonesa y cabría encontrar varias soluciones. Conviene observar la adaptación de razas prolíficas importadas, más sedentarias, para ver el número de crías que pueden dar por año.

La economía del ganado.—En la finca de regadío el ganado cumple varias misiones. Lo más aparente es la renta que produce su venta, pero ésta sólo sirve para completar la renta agrícola fundamental.

Los cultivos proporcionan productos de venta directa en el mercado y dejan subproductos que puede aprovechar el ganado (por ejemplo el maíz híbrido de doble utilidad); los cultivos forrajeros y el estiércol producido por el ganado, contribuyen a mantener y aumentar la fertilidad del suelo. Parte de la producción de grano se emplea en la elaboración de concentrados para el ganado—se industrializa en la misma finca—, pero algunas veces deben comprarse. La economía consiste en comprar un mínimo, empleando en lo posible la producción propia. Ganado y producción agrícola se complementan, falta encontrar el punto preciso del equilibrio en cada finca concreta, en cada agrobiosistema.

Como se trata de terneros herbívoros, interesa proporcionarles el máximo de alimento verde—con paja cuando es muy jugoso—, para que el rendimiento sea máximo. Se calcula que si la unidad forrajera proporcionada por la hierba cuesta como uno, la del ensilado (y heno) cuesta dos y la de los concentrados de tres a cinco veces más. Verde, ensilados (heno), pienso concentrado, este es el orden de preferencia en la dieta de un rumiante; los ensilados para llenar baches estacionales de producción verde y los piensos para equilibrar la dieta, nunca como alimento principal. Una vaca lechera muy productiva, precisará pienso concentrado en cantidad proporcional al exceso sobre la producción normal de una vaca alimentada sólo con hierba. No conviene emplear pienso en la ceba de terneros, para que la producción sea realmente una industrialización de productos bastos producidos en la finca; no es posible vender hierba verde, pero sí podemos llevar al mercado el grano que consumimos al fabricar nuestros concentrados.

Una conclusión aparece diáfana: no tendremos más terneros que los que podamos alimentar con hierba, alfalfa y subproductos de la finca. Si conviene au-

mentar el ganado, forzaremos la producción forrajera, ensilando y henificando más, procurando particularmente regular las producciones verdes a lo largo del año. Si esto no es posible, aún podemos criar cerdos, con un 20 por 100 de la dieta verde y el resto concentrados; otra solución se encuentra en la avicultura. Conviene industrializar las producciones propias, no las ajenas.

La economía de la finca.—Queremos insistir en que debe estudiarse la explotación agropecuaria (agrobiosistema) como un todo: suelo, cultivos, ganado y venta en el mercado. El resultado final debe ser lograr ventas cuantiosas con un gasto mínimo.

Nos conviene dividir la finca en parcelas de distinta calidad, por ejemplo por su producción por hectárea en grano y en hierba. Si unos terneros comen durante una semana la producción de un prado y aumentan 60 kilogramos, este prado produce este peso vivo desde el último aprovechamiento; al cabo de unos años, en la misma parcela pueden producirse 80 o 100 kilogramos de peso vivo en el mismo período, medida del aumento de fertilidad en el suelo junto con la eficacia transformadora de la hierba y el ganado. A pesar de los errores de esta técnica, puede dar preciosas indicaciones que faciliten la contabilización.

Conocidas las producciones (grano/paja) y el incremento de peso vivo animal por hectárea, en distintas parcelas de la finca, podremos apreciar si aumenta la fertilidad y forzaremos las menos productivas hasta que se aproximen a las mejores.

Conviene contabilizar el trabajo; entonces podremos apreciar los cultivos muy exigentes en mano de obra, comprobando que los prados pastados con cercado eléctrico apenas distraen de otros trabajos. Según las horas de trabajo disponibles en la finca, debemos regular su distribución diaria y anual, para que todo pueda atenderse debidamente. Si nos faltan horas, conviene aumentar las producciones que exigen

pocos cuidados (en especial si son parcelas alejadas de la casa); como siempre, no interesa mano de obra temporal ajena a la finca.

Creemos que el organismo más adecuado para orientar sobre estos problemas de productividad, es el Servicio de Extensión Agrícola; si piden sus hermanidades, este asesoramiento, es lógico que se cree o perfeccione, con mentalidad amplia para adaptarse a las particularidades de cada finca concreta.

Sin una contabilidad, hasta de las horas de trabajo, es imposible planear las producciones, ni jamás conoceremos las características de las más rentables. Pasados unos años, podrá apreciarse cómo el ganado y prados temporales aumentaron la fertilidad del suelo, hasta lograr producciones iguales o superiores al máximo obtenido en cultivos de la región. Es posible igualmente normalizar las producciones en distintas parcelas de la finca, hasta lograr que las partes peores igualen la producción de las que al principio considerábamos mejores; el prado temporal, mucho abono químico y estiércol hacen milagros.

Conviene completar las pérdidas del agrobiosistema añadiendo abonos químicos comprados, estrangulando hasta el máximo la entrada de concentrados (reducidos a los correctores) y procurando que todo lo de gran volumen (hierba, estiércol) se produzca en la misma finca; de esta forma reducimos gastos y podemos mantener o superar las producciones bien pagadas. La economía se reduce a disminuir gastos aumentando los ingresos; todo el mundo entiende esta contabilidad.

Me consideraría satisfecho si lograra despertar este interés por pasto ganado, como mejorador de la economía en los regadíos oscenses, con unos agricultores tan abiertos al progreso moderno.

INSTITUTO DE BIOLOGÍA APLICADA
SECCION DE PRATICULTURA
Serrano, 113—Madrid - 6