
AGRICULTURA «CONVENCIONAL» Y AGRICULTURA «BIOLÓGICA»: LA LUCHA CONTRA LAS PLAGAS

Por Mariano Sanagustín

«... aproximadamente el 50 por 100 o más de los insecticidas que normalmente se emplean en agricultura son innecesarios. Sin embargo, hablando de forma general las personas que los utilizan los consideran básicamente necesarios, por lo que debe demostrárseles que su creencia es equivocada y que deben cambiar... Por tanto, la necesidad real, en oposición a la aparente, de la lucha química debe investigarse objetivamente en todos los agroecosistemas mediante estudios bioecológicos y experimentales, así como con análisis económicos...»

Paul Debach: «Lucha biológica contra los enemigos de las plantas» (1).

LOS CONCEPTOS BASICOS

La sanidad de los cultivos que abordan hoy en día técnicos, publicaciones y revistas especializadas, se inscribe generalmente dentro del concepto de *agricultura* que predomina en la actualidad en los países más desarrollados y que ha venido en denominarse *agricultura «convencional»* o *«tradicional»* (quizá fuera más correcto llamarla «intensiva»), aunque tales términos encierran ciertos equívocos. Pero existen actualmente intentos e incluso primeras realidades, aunque a pequeña escala, de otros

(1) Paul Debach, *La lucha biológica contra los enemigos de las plantas*. Ed. Mundi-Prensa, 1977.

tipos y formas de agricultura que se escapan del esquema clásico o convencional y que vienen a agruparse bajo el nombre genérico de *agricultura biológica*.

La agricultura biológica trata de «llegar a una producción de alimentos suficientes, sanos y de alto poder nutritivo con medios de producción conformes a la naturaleza, es decir, ecológicos» (Graf, 1977). Citemos entre éstos:

— Rotaciones de cultivo adecuadas, evitando al máximo el barbecho.

— Abonado exclusivamente orgánico, a base de estiércol u otras sustancias prehumificadas en superficie. No obstante, algunos métodos admiten ciertos abonos minerales, tales como polvos de rocas, polvos de algas calcáreas, etc.

— No utilización de pesticidas de síntesis. Emplean azufre y caldo bordeles. Lucha contra los agentes nocivos a base fundamentalmente de métodos indirectos (rotación de cultivos, variedades resistentes, etc.), y mecánicos (labores contra las malas hierbas, etc.).

— Labores del suelo tendentes a evitar su erosión y la alteración de su estructura, y a estimular la actividad biológica.

El mayor interés que tiene la agricultura biológica, y quizá sea la razón de su existencia, es que se presenta como una alternativa a la degradación del medio y a los desequilibrios ecológicos a los que, de una u otra forma, venían contribuyendo muchas de las técnicas de la agricultura tradicional (roturaciones que implicaban la erosión de los suelos, mal uso o abuso de plaguicidas, rotaciones de cultivo inadecuadas, etc.).

LA AGRICULTURA Y LOS DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS

No obstante lo anterior, la denominación de agricultura biológica o ecológica, encierra en sí un cierto contrasentido. Ello se explica partiendo del hecho de que el concepto de *agricultura* —desde sus orígenes— va unido al de desequilibrio biológico en tanto en cuanto supone el forzamiento de la Naturaleza para la máxima eliminación de las especies que «naturalmente» tratan de competir con la especie cultivada. Como afirma el profesor

M. Evenari: «... la agricultura no es otra cosa que la creación de ecosistemas artificiales...» (2).

Siguiendo la historia de dicho forzamiento, el salto cualitativo más importante ocurre en el actual siglo XX, sobre todo a raíz de la Segunda Guerra Mundial, con el desarrollo de la mecanización y los productos químicos de síntesis. A partir de ahí los conceptos de productividad y rentabilidad comienzan a ser los únicos objetivos de la agricultura, la alteración de la naturaleza alcanza cotas máximas y los desequilibrios biológicos se aproximan o llegan a límites intolerables.

Si bien los citados conceptos es lógico que fuesen prioritarios —la productividad en aras a satisfacer las necesidades del gran incremento demográfico, y la rentabilidad en función del sistema económico dominante en Europa—, es a partir del momento en que se consideraron aislada y exclusivamente, cuando la agricultura comenzó a originar desequilibrios y graves daños al medio natural.

Uno de los factores que ha contribuido a ello es, como ya se ha citado anteriormente, la utilización inadecuada y el abuso de plaguicidas químicos de síntesis. Su uso racional y adecuado creo que ha aportado y puede aportar beneficios muy importantes para la agricultura, pero como señala P. Debach (1): «hay que tener en cuenta que intentar obtener el porcentaje más alto posible de control de una plaga dada, con un producto químico, en general es ecológicamente dañino».

OTROS MEDIOS MODERNOS DE LUCHA

La agudización de los problemas originados por las causas antes expuestas, junto al incremento de los costes, hicieron que, a partir de la década de los sesenta, se pusiera en tela de juicio la lucha química como panacea o «resuélvelo-todo» en la defensa de los cultivos, y comenzaran a desarrollarse otras técnicas y medios de lucha entre los que destacaremos:

— La lucha biológica, basada en el aprovechamiento por el hombre de los enemigos naturales, predadores y parásitos, de las especies-plaga. (Algunos logros con esta técnica datan de la primera mitad de siglo.)

(2) Michael Evenari y otros, *Agricultura y medio ambiente*. Ed. Promoción cultural, 1974.

— La lucha dirigida que es «una manera diferente de concebir la lucha antiparasitaria, disminuyendo progresivamente la lucha química, gracias a la utilización de los niveles de tolerancia económica, y el empleo racional de productos específicos o poco polivalentes» (Limon, 1974). Se considera como el primer eslabón para llegar al teórico sistema de lucha integrada.

Los niveles de tolerancia económica hacen referencia a densidades de una plaga para las que se deben tomar medidas de control con el fin de impedir que llegue a producir daños económicos.

— La lucha integrada, definida por la FAO como «sistema de regulación de poblaciones que, teniendo en cuenta el medio particular y la dinámica de las poblaciones consideradas, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de forma tan compatible como sea posible, de modo que el daño se mantenga por debajo de los umbrales de tolerancia económica».

MÉTODOS DE AGRICULTURA BIOLÓGICA

Pero es también a partir de los años sesenta (aunque hay antecedentes anteriores) cuando algunos sectores minoritarios de la sociedad no sólo cuestionan ya la lucha química dentro de la agricultura tradicional, sino que plantean una especie de «enmienda a la totalidad», propiciando como alternativa una agricultura biológica. Aunque existen diversos tipos y métodos de agricultura biológica (3), podemos destacar los siguientes:

— Método Howard-Balfour (Inglaterra, 1948), centra su atención en el «compostaje», la materia orgánica del suelo y los microorganismos en él existentes.

— Método Boucher-Lemaire (Francia, 1960), da gran importancia al polvo obtenido de ciertas algas calcáreas (*Lithotamnium calcáreum*) que emplea, como complemento del *compost* y como insectífugo. (La base del método hace que sea adecuado para suelos ácidos, pero no para suelos básicos y ricos en cal, que son los predominantes en España.)

— Método orgánico-biológico. Originario de Suiza, es practicado en varios países de Europa Central; utiliza todas las técnicas detalladas al principio de esta exposición. En la defensa de

(3) J. M. Besson, «Agriculture biologique: methodes et esperimentations». *Revue suisse D'agriculture*, vol. 10, núm. 5, 1978.

los cultivos, además del azufre y del cobre allí citados, utiliza las piretrinas naturales y el insecticida biológico a base de *Bacillus Thungiensis*.

— La agricultura biodinámica. Está basada en las teorías de R. Steiner. Además de las técnicas biológicas, tiene en cuenta la situación de los astros y las fuerzas cósmicas, además de otras consideraciones filosóficas o espirituales (teorías antroposóficas).

CRITICAS A LOS PLAGUICIDAS

Las críticas que, en los trabajos y artículos de agricultura biológica, se hacen al empleo de plaguicidas de síntesis, están basadas fundamentalmente en dos hechos ligados entre sí: la contaminación causada por los insecticidas residuales (DDT y organoclorados) y el problema de los residuos en los productos alimenticios (con los subsiguientes procesos de acumulación y biomagnificación en algunos casos). Críticas ambas tan evidentes y admitidas que en la actualidad ya han sido abordadas por las Administraciones de la práctica totalidad de países europeos y otros. De tal suerte que hoy en día el uso de insecticidas de la familia del DDT está prácticamente prohibido (4), y, por otra parte, están fijados —a nivel de FAO (5) y de cada país (6)— los límites máximos de residuos de diversos pesticidas sobre los productos vegetales a consumir. Ahora bien, a pesar de toda la legislación al respecto, está claro que no siempre se cumple y que el control de su cumplimiento es realmente difícil (sobre todo, en lo referente a residuos). Así, pues, los problemas planteados, si bien, asumidos, no pueden considerarse totalmente resueltos por el hecho de existir unas normas legales al respecto. Algo similar ocurre con la posible contaminación del medio, en cuanto a lo que supone de presión sobre la vida animal silvestre, terrestre y acuática, existiendo asimismo en España (7) y otros países una normativa legal para evitar al máximo la incidencia del uso de pesticidas en la fauna silvestre.

(4) En España por una Orden del Ministerio de Agricultura, de fecha 4 de diciembre de 1975, por la que se restringe el uso de ciertos plaguicidas de elevada persistencia.

(5) Estudio FAO, «Residuos de plaguicidas en los alimentos». *Producción y Protección Vegetal*, 11. Informe conjunto FAO/OMS, 1978.

(6) En España por una Orden del Ministerio de Agricultura, de 20 de febrero de 1979, sobre control de los residuos de productos fitosanitarios en/o sobre productos vegetales.

(7) Orden del Ministerio de Agricultura, de 9 de diciembre de 1975, por la que se reglamenta el uso de los productos fitosanitarios para prevenir daños a la fauna silvestre.

Otras dos críticas ligadas al mal uso o abuso de plaguicidas, que, aunque menos frecuentes desde la agricultura biológica cabe igualmente señalar, son: la aparición de resistencias y la provocación de nuevas plagas.

La aparición del fenómeno de resistencias es detectable por los siguientes efectos ligados entre sí: 1.º Para combatir una plaga se precisa utilizar dosis cada vez mayores de un mismo pesticida, y 2.º el uso continuado de un pesticida conduce a lo largo a una ineffectividad en su acción biocida. Este fenómeno que sólo se citaba —hasta hace algunos años— en insectos respecto a insecticidas (por ejemplo, el pulgón *Myzus persicae* respecto a varios organofosforados), se está comprobando (8) que es extensible a hongos fitoparásitos respecto a fungicidas (por ejemplo, *Botrytis cinerea* respecto al Benomilo); a malas hierbas respecto a herbicidas (por ejemplo, *Chenopodium album* y *Senecio vulgaris* a la Atrazina), e incluso a roedores respecto a rodenticidas (por ejemplo, *Rattus rattus* y *R. norvegicus* respecto a la Wafarina).

La provocación de nuevas especies-plaga es originada por desequilibrios biológicos; así, la constitución de la «araña roja» como problema número 1 en el cultivo frutal fue debida principalmente al uso continuado de insecticidas más activos para los enemigos naturales del citado ácaro que para él mismo; la importancia actual de la mala hierba «Avena loca» en los cultivos de cereales se debe en gran medida a la continuada utilización de herbicidas a base de 2,4-D que eliminaban otras especies que competían con aquélla. P. Debach en su obra ya citada (1) dedica su capítulo I a diversas plagas fomentadas por el mal empleo de los insecticidas.

ALTERNATIVAS ACTUALES EN LA LUCHA CONTRA LAS PLAGAS

Veamos ahora las alternativas que se dan a toda esta problemática expuesta, desde los campos de la agricultura «tradicional-actual» y de la agricultura «biológica».

Dentro de la primera, la «lucha biológica» (definida anteriormente) en cuanto no usa productos fitosanitarios soluciona todos los problemas citados, aunque tiene el inconveniente de que sólo

(8) Estudio FAO, «Pest resistance to pesticides and crop loss assessment». *Producción y Protección Vegetal*, 1977.

ha podido desarrollarse contra algunas pocas plagas, casi exclusivamente insectos; en España se ha utilizado con éxito en la lucha contra la «mosca blanca» de los agrios, mediante su parásito natural «*Cales noacki*», contra el «pulgón lanífero» del manzano mediante «*Aphelinus mali*»; contra la «cochinilla acanalada» y el «cotonet» de los agrios con sus predadores respectivos «*Novius cardinalis*» y «*Cryptolemus montrouzieri*»; contra el «piojo S. José» de los frutales con su parásito «*Prospaltella perniciosi*». Asimismo, existen en desarrollo diversos programas de lucha biológica contra otras cochinillas de los agrios (9).

La lucha dirigida puede paliar enormemente, cuando no resolver los problemas citados, pero tiene serios inconvenientes de ser generalizada a nivel de agricultor, dada la formación y medios que requiere. Reseñemos aquí que por este procedimiento de lucha se consiguió reducir a la mitad el número de tratamientos en una plantación de melocotones en la provincia de Zaragoza (10); al éxito económico que ello supone hay que añadir el mantenimiento máximo de la fauna útil, evitación de residuos, etc. En la actualidad se siguen dirigiendo por este sistema de lucha diversas explotaciones frutícolas en el valle medio del Ebro. Otros autores españoles trabajan, asimismo, en esta técnica, aplicada a otros cultivos (olivar, algodón, etc.).

Dejamos aparte, pero queremos citar otros métodos de lucha que, además de la aplicación de plaguicidas, existen y se practican dentro de la agricultura actual:

— Métodos autocidas (por ejemplo, esterilización por irradiación de machos de «*Ceratitis capitata*»).

— Métodos físicos (por ejemplo, vapor de agua aplicado en semilleros contra diversos parásitos de suelo; control de las enfermedades de suelo mediante el calor solar).

— Obtención de variedades resistentes a determinadas plagas o enfermedades (por ejemplo, tomates resistentes al virus «TMV», patatas al «Mildiu», etc.).

— Técnicas culturales (por ejemplo, destrucción de las cañas de maíz tras la recolección para limitar las poblaciones de taldros).

— Métodos de confusión sexual (mediante el empleo de

(9) Francisco Limón, «Programa de lucha biológica entre las cochinillas de los cítricos». *Rev. Agricultura*, junio de 1977.

(10) P. Cabezuelo y M. Sampayo, «Primeros resultados de un programa de lucha dirigida en melocotonero». *Boletín Servicio Plagas*, vol. I, núm. 1, 1975.

feromonas sexuales, sustancias hormonales similares a las segregadas por las hembras vírgenes).

— Aplicación de «hormonas juveniles» sustancias que alteran el correcto desarrollo larvario de los insectos-plaga.

En cuanto a la agricultura biológica está claro que resuelve de raíz todos los problemas derivados del uso de pesticidas; pero hay que dejar claro que el no uso de tales productos sólo puede abordarse dentro del conjunto de técnicas y medios de cultivo que constituyen su esencia, y que suponen un cambio de aperos y labores, de estercolado y abonados, de sometimiento a las fases lunares y de otros astros (en su caso), etc.

Pero aun con todas estas técnicas, señalemos que dentro de esta agricultura los problemas fitosanitarios tampoco están ni mucho menos resueltos totalmente. Así, por ejemplo, se admite que «los cultivos frutales plantean aún problemas en vía de solución» (11).

Si decíamos que poner en práctica la lucha dirigida es difícil a nivel de agricultor, tanto o más podemos decir de estas técnicas de agricultura biológica. Ello con independencia de lo que supone la existencia de intereses creados en la agricultura actual (casas comerciales de abonos, maquinaria, plaguicidas, etc.); aunque sin duda en el caso de generalizarse la agricultura biológica existirán también (casas comerciales de extractos de algas, de *compost* e insecticidas biológicos —ya existentes hoy día—, etc.).

Una incógnita de la agricultura biológica está en saber si resuelve, de forma equiparable a como lo hace la agricultura actual, el reto de la producción. Según diversos autores extranjeros están consiguiendo rendimientos similares con métodos biológicos, aunque los datos suelen hacer referencia a nivel de pequeñas parcelas, fundamentalmente de cultivos intensivos (hortalizas sobre todo); no obstante, hay que mencionar aquí la experiencia del profesor norteamericano R. Hall, 1972 (12), al frente de una finca de 36 hectáreas de cultivos, maíz, soja y trigo en la que jamás se empleó un producto fitosanitario. Dejando aparte lo discutibles que puedan ser estos datos, es conveniente señalar que en los estudios comparativos que se efectúen entre los dos tipos de agriculturas, no deben analizarse sólo y aisladamente las producciones, sino todo un conjunto de factores tales

(11) Claude Aubert, «¿Por qué el cultivo biológico?». *Integral monográfico* núm. 1.

(12) R. Hall, «De down on the farm», *Natural History Magazine*, 1072.

como los insumos de energía, gasto de productos naturales no renovables, contaminación del medio ambiente, calidad de la producción, costes económicos y sociales, etc.

A este respecto hay que decir que son numerosos los estudios y experiencias que en la actualidad se están llevando a cabo en Europa y Estados Unidos, no sólo por investigadores privados, sino por diversos centros y organismos oficiales [ver el artículo de J. M. Besson ya citado (3)].

Punto importante de discusión en una época condicionada por la crisis energética, es también el estudio de la energía que requieren los distintos sistemas de defensa de los cultivos.

Si bien «los plaguicidas son el elemento de la producción agrícola de mayor densidad energética», la lucha química no siempre es la más desfavorable desde el punto de vista de la energía consumida. En este sentido son muy interesantes los datos contenidos en el texto de la FAO «Energía para la agricultura mundial» (13) que hacen referencia a comparar entre sí métodos de lucha manuales, mecánicos y químicos en la lucha contra las malas hierbas. El resultado es que «la escarda manual utiliza menos energía que la mayoría de los métodos mecánicos, y es comparable a ciertas formas de eliminación de las malas hierbas mediante el empleo de herbicidas».

En cuanto a los métodos más modernos expuestos —dentro de la agricultura «convencional»—, no disponemos de cifras, pero en todos los casos hay que tener en cuenta el consumo de energía hasta llegar al objeto, medio, o ser vivo utilizado directamente en la lucha.

En el contexto de nuevas fuentes de energía con aplicación en la defensa de los cultivos es de destacar el aprovechamiento del calor solar para la lucha contra diversos parásitos del suelo (hongos como «Verticillium», «Fusarium» y «Rhizotocnia»; nematodos del género «Pratylenchus»; semillas de algunas malas hierbas como «Amaranthus», «Cynodon», etc.). El método que puede tener gran aplicación en horticultura intensiva ha sido estudiado y experimentado por el doctor J. Katan (14), en Israel.

(13) B. A. Stout y otros, «Energía para la agricultura mundial». Colección FAO, 1980.

(14) J. Katan, «Desinfección del suelo con energía solar». *Plant Disease* núm. 5, 1980 (traducido por el SEA: Información SID núm. 34, 1980).

CONSIDERACIONES FINALES

Agricultura con rendimientos máximos por un lado, y conservación del agroecosistema por otro, son dos conceptos divergentes, pero necesarios ambos, y necesarios de forma compatible al máximo. La agricultura actual arrastra el lastre de haber buscado en muchos casos única y exclusivamente el primero con grave detrimento del segundo; la agricultura biológica posee como pilar fundamental la conservación del medio, aunque tiene planteado el reto de los rendimientos (dentro de una serie de cuestiones pendientes tales como la defensa de los cultivos, la mejora de variedades, etc.).

No he pretendido con este artículo hacer ningún juicio de valor, sino exponer unas reflexiones sobre dos concepciones de la agricultura, haciendo constar a la vez una serie de hechos y razonamientos sobre las mismas que a veces se desconocen o se silencian.

Quiero acabar dejando constancia del convencimiento y la preocupación que siente un gran número de investigadores y técnicos fitopatólogos, encuadrados en la agricultura «convencional», de que la lucha contra las plagas es inseparable de la lucha por el mantenimiento al máximo de los equilibrios ecológicos. Creo que no es justo asignar la exclusiva de esta preocupación a los defensores y practicantes de la «agricultura biológica», a quienes por otra parte admiro y respeto.
