

¿PRODUCCIÓN INTEGRADA vs AGRICULTURA ECOLÓGICA?

Luis Guerrero
(Bioindalo)

RESUMEN

Se estudian aspectos filosóficos, administrativos y, principalmente, técnicos, con el fin de dar una idea lo más real posible de lo que es hoy la AE. Cada uno podrá sacar sus conclusiones sobre si la AE puede ser una meta a la que llegar desde la actual PI... o no. En este caso, la AE se propondría como un paradigma para las otras formas de hacer agricultura sostenible.

SUMMARY

Philosophical, administrative and mainly technical aspects have been studied in order to give as real an idea as possible of Organic Agriculture today. Everyone will be able to come to their own conclusions as to whether Organic Agriculture can be considered an achievable objective starting from Integrated Production, or not. In that case Organic Agriculture will be proposed as a paradigm, or hypothesis, for the other ways to carry out sustainable agriculture.

1. Introducción

La Agricultura Ecológica (AE) es algo más que una forma de hacer agricultura; tiene en cuenta tanto al medio ambiente físico en que se desarrolla como sus condicionantes sociales, une lo antiguo con lo moderno, las propuestas de la ciencia con la evidencia de la práctica, los intereses de los productores y los de los consumidores, y desarrolla el conocido principio de "piensa globalmente y actúa localmente". Como a lo largo de esta publicación el lector encontrará suficiente información sobre la Producción Integrada (PI), este artículo se va a centrar en la descripción de la AE, y en él voy a intentar transmitir suficiente información para que quede lo más clara posible, cuál es la acepción más acertada del barbarismo *versus*, cuando lo usamos para plantear la relación entre los dos sistemas de producción agraria, ya que se utiliza en inglés como *confrontación* y en otros idiomas como *ir hacia*.

La Agricultura Ecológica es una actividad productiva, en este caso del sector primario (como si dijéramos básico, necesario), reconoce que al tener actividad económica debe de estar regulada y controlada, y acepta que produce impactos, para bien y para mal: impactos paisajísticos, de uso del suelo, de uso del agua, residuos orgánicos y no orgánicos, y que las plantas al igual que fijan CO₂ lo pueden liberar. Además, el consumidor tradicional de alimentos ecológicos es muy exigente en cuanto a trazabilidad, a calidad organoléptica y ausencia de residuos fitosanitarios, y profesa, en mayor o menor medida, la solidaridad cívica y medioambiental; si no se le engaña se mantiene fiel, y difunde el producto. Lo característico de la AE consiste en que su normativa reguladora propone objetivos y métodos para construir un ecosistema agrario sostenible, técnica, económica y socialmente, que favorecen los impactos positivos de la agricultura, y minimizan los negativos, y algunos de ellos son:

- El mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo, su estabilidad y biodiversidad; la prevención y lucha contra la compactación; la erosión del suelo; la nutrición de los vegetales con nutrientes que proceden principalmente del ecosistema edáfico.
- La reducción al mínimo del uso de recursos no renovables y de medios de producción ajenos a la explotación.
- El reciclaje de los desechos y subproductos del origen vegetal y animal como recursos para la producción agrícola y ganadera.
- Tiene en cuenta el equilibrio ecológico local y regional al adoptar las decisiones sobre producción.

- El mantenimiento de la salud de los vegetales mediante medidas preventivas, como la elección de especies y variedades apropiadas que resistan a los parásitos y a las enfermedades, las rotaciones apropiadas de cultivos, los métodos mecánicos y físicos, y la protección de los enemigos naturales de las plagas.
- La exclusión del uso de organismos modificados genéticamente (OMG) y productos producidos a partir de o mediante OMG.
- Se basa en la evaluación de riesgos y en la aplicación de medidas cautelares y preventivas.

Todo esto da lugar a la siguiente definición:

"La producción ecológica es un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina las mejores prácticas ambientales, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de recursos naturales, la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales. Así pues, los métodos de producción ecológicos desempeñan un papel social doble, aportando por un lado productos ecológicos a un mercado específico que responde a la demanda de los consumidores y, por otro, bienes públicos que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural".

Por su parte, la PI es una interesante evolución de la agricultura convencional, la cual, después del espectacular pistoletazo de salida que supusieron las revoluciones verdes europea y norteamericana, con el uso -y abuso- de abonos y pesticidas de síntesis, de fitohormonas, del laboreo total o el uso de herbicidas, de los transgénicos, de los cultivos hidropónicos, o de los conservantes y radiaciones en los alimentos, ha tenido que ir dando pasos en busca de soluciones a los problemas que ella misma ha ido creando. En ese marco hay que situar tanto a la Producción Integrada, como a la Agricultura de Conservación, a la Producción Controlada y a otros protocolos privados de certificación. En concreto, la coyuntura actual de alimentos con bajos residuos es una demanda de las empresas de la distribución de productos hortofrutícolas, que no del consumidor, motivo por el que es más difícil conseguir el sobreprecio para estos productos. Una vía diferente son las Denominaciones de Calidad (Denominaciones de Origen y Denominaciones Específicas, en terminología nacional) que ofrecen una diferenciación organoléptica que sí puede conseguir un hueco en los mercados de *delicatessen*, pero esto no le garantiza la fidelidad del consumidor, cambiando con las modas, las crisis económicas, etc.

2. Normativa

El famoso y duradero Reglamento 2092/91, tras dieciocho años de modificaciones, ha sido derogado y sustituido desde el 1 de enero de 2009 por el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos; sus Reglamentos de aplicación son el R(CE) 889/2008 sobre producción, etiquetado, control, y el R(CE) 1235/2008 sobre importaciones. Ambos son de aplicación directa a nivel europeo, lo que normaliza la certificación en lo fundamental y unifica el conocimiento que tiene todo el sector sobre los productos ecológicos en la UE. Las certificadoras pueden ser más restrictivas que el Reglamento, pero nunca más flexibles. El reglamento base no es un reglamento al uso en cuanto a su estructura: tras un largo inicio de considerandos de carácter general, vuelve a incidir, en los primeros artículos, en principios y fundamentos, y sigue un articulado muy contundente en muchas de sus materias, como en la protección de los términos Agricultura Ecológica, Biológica, Orgánica, y los vocablos Eco y Bio para los alimentos ecológicos, las técnicas de producción agraria y ganadera, la elaboración, el etiquetado, especialmente de los productos de importación, la propuesta de un logo único a nivel europeo por ahora voluntario (Figura 1), la regulación de la reconversión, la prohibición de los cultivos hidropónicos o el no uso de los transgénicos (OMG).

La normativa estatal sigue estando encabezada por el Real Decreto 1852/93 sobre producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimentarios, y la autonómica es la Orden de 26/09/2000 por la que se aprueba el Reglamento sobre producción agrícola ecológica y su indicación, y el Comité Andaluz de AE, parcialmente derogado, y el Decreto 166/03 sobre la producción ecológica y su indicación en Andalucía.

Toda esta normativa, tanto los recientes reglamentos CE como la nacional y autonómica, desarrolladas con una extensa proliferación de normativa modificadora y resolutoria.



Figura1. Logo europeo de Agricultura Ecológica

3. Subvenciones

Los agricultores ecológicos pueden acudir a todas las convocatorias generales de ayudas en el sector agrario, siempre que cumplan con los requisitos de cada una de ellas, por ejemplo para inversiones en explotaciones estaba el conocido como *Real Decreto 613*, es decir, las ayudas para modernización de explotaciones y de incorporación de jóvenes agricultores a cargo del Plan de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013. También las agroindustrias tienen una convocatoria para inversiones de instalación y mejora. Otra buena oportunidad para el sector es aprovechar los Programas Operativos con fondos FEADER. Las ayudas agroambientales, que son una prima calculada por cultivo y superficie para los agricultores certificados, las dirigidas a las asociaciones de AE, a la promoción en ferias o en los medios de comunicación, al consumo social en comedores escolares y hospitales, y la destinada al asesoramiento técnico en común y la compra de insectos auxiliares. En los programas de desarrollo rural, llamados hasta ahora PRODER y LEADER, la AE es una prioridad.

4. Certificación

De forma práctica, un producto andaluz para poder comercializarse como ecológico debe estar certificado por un organismo de control autorizado en Andalucía. En nuestra comunidad autónoma se ha optado por el sistema de certificación privada, mientras que en otras CCAA y otros países la certificación también puede ser pública, o mixta. La asociación CAAE, Agrocolor, Sohiscert-Ecocert, LGAI-Appplus, Agrocalidad del Sur y Ceres son las certificadoras autorizadas. En Andalucía la autoridad competente es la Consejería de Agricultura y Pesca, que es la encargada de velar porque tanto las certificadoras como todo el sector cumplan con el Reglamento (CE) 834/2007. La empresa nacional de certificación ENAC acredita que cumplan con la norma UNE 45011. Y la Dirección General de Industrias y Calidad Agrarialimentaria garantiza que cumplan con los requisitos de empresa registrada en Andalucía para la certificación (Decreto 268/2003).

Todo empieza con una solicitud normalizada por parte del operador interesado en hacer AE a la certificadora elegida: agricultor, ganadero, industria elaboradora, comercializador e importador rellenan el modelo apropiado para su actividad. En el caso de un productor, tras la solicitud, recibe la visita de un técnico de la certificadora, que levanta

el acta sobre la inspección y toma muestras que pueden ser de tierra, agua, material vegetal, etc., para su análisis en laboratorio. A la vista de la solicitud, el acta de campo y los resultados del laboratorio se prepara un informe para que un Comité de Certificación formado por representantes del sector productivo, el industrial, las organizaciones agrarias, la administración, expertos, así como asociaciones de consumidores y la propia certificadora, resuelva la situación del expediente. Si se trata de un nuevo productor suele resolverse la admisión y empieza por el año cero, y si es un productor solicitando la obligada renovación anual se puede decidir que continúa en conversión hacia la AE, o que ya es un producto procedente de la AE.

El conocido como año cero es el primer periodo de doce meses que un productor debe pasar produciendo como ecológico pero comercializando como convencional. La conversión, o reconversión, es el periodo a partir del año cero en que ya se puede vender como "ecológico en conversión" (supone doce meses más para vivaces y veinticuatro meses más para perennes). Una vez que un producto ha pasado el periodo de conversión ya se puede comercializar etiquetado como ecológico. En determinados casos el periodo de conversión se puede acortar o alargar. Todo este entramado administrativo es en busca de una mayor garantía para el consumidor.

5. Situación

A nivel nacional el ininterrumpido crecimiento en la superficie certificada de AE (Gráfico 1) ha llevado a España a superar el millón de hectáreas, pasando a ser el país de Europa con más superficie, por delante de Italia y Alemania, y a nivel mundial solo por detrás de Australia, Argentina, Brasil, USA y China. Andalucía es la comunidad con mayor superficie, más operadores y más agroindustrias en España (Tabla 3). En Andalucía, Almería está solo por delante de Málaga en cuanto a superficie, pero es con diferencia la que más operadores tiene, lo que responde a una tipología de agricultor profesional con una explotación de no mucha extensión, que realiza cultivos muy productivos, como se puede analizar con más detalle en la Tabla 4.

Las cuentas de la AE son muy sencillas: en Andalucía en 2005 la Producción Final Agraria eco fue de 141 millones de euros, correspondiendo el 34,3% a hortalizas y el 30,8% a olivar, como grupos de cultivos más destacados. Relativamente, por unidad de

superficie, la PFA eco es un 33% mayor que la convencional, y la hortícola hasta un 72% mayor. Las ventas fueron de 104 millones de euros, un 64% para la exportación, un 22% al mercado interior y un 14% al mercado convencional. Un 1% de los consumidores andaluces lo es de alimentos ecológicos de forma habitual, aunque un 15% lo hace de manera esporádica.

La vertebración de un sector tan complejo es difícil, pero a día de hoy en Andalucía se han dado pasos muy significativos para su consolidación: creación de una Dirección General de la Producción Ecológica dentro de la Consejería de Agricultura y Pesca, una federación de industrias agroalimentarias, varios centros de I+D, organización de mercadillos eco por todas las provincias, se han creado o consolidado asociaciones locales de fomento de la AE en prácticamente todas las provincias, en varias universidades se trabaja la AE, en concreto en la Universidad de Almería hay una asignatura de Agricultura Biológica que está formando a un gran número de técnicos, así como un buen elenco de profesores concededores de la AE y la agroecología, se organizan ferias especializadas en las que se reúne el sector para intercambiar novedades y hacer negocios, como *Biofach* en Nuremberg (Alemania) que es la más importante del mundo, o *Biocórdoba* en Córdoba y *Biocultura* en sus ediciones de Madrid y Barcelona, en el Estado español, y la ya consolidada *Terracultura* (Chirivel) a nivel provincial. Por cierto, y basándose en una realidad incuestionable como es que en Almería hay casi 700 has de invernaderos en AE ¿para cuando un municipio almeriense se va a plantear organizar una ExpoAgro técnico-comercial específica de AE?

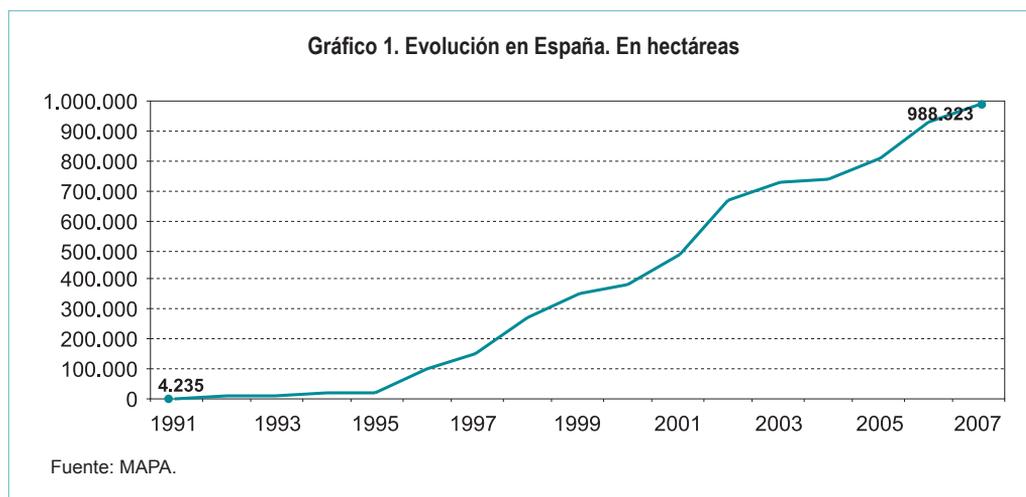


Tabla 1. Estadísticas Comunidades Autónomas

Comunidad Autónoma	Superficie (Has)	Número productos	Explotaciones ganaderas	Número elaborados	Número importados	Número comercializados
Andalucía	582.745	7.175	1.732	402	8	0
Aragón	70.229	764	14	98	1	19
Asturias	6.631	181	146	40	0	17
Baleares	19.285	389	260	105	0	0
Canarias	1.565	633	40	68	0	28
Cantabria	5.148	113	63	23	1	0
C. La Mancha	48.452	999	39	107	1	3
C. León	17.843	260	37	91	0	1
Cataluña	60.095	769	331	382	35	118
Extremadura	65.673	3.629	80	88	1	0
Galicia	10.986	408	145	65	1	0
Madrid	4.918	76	15	43	5	3
Murcia	24.683	785	7	151	4	0
Navarra	28.379	574	35	78	4	18
La Rioja	8.561	244	15	68	0	0
País Vasco	1.062	160	62	53	1	3
C. Valenciana	32.070	1.067	32	199	10	0
	988.323	18.226	3.053	2.061	72	210

Fuente: MAPA (2007).

Tabla 2. Datos provinciales. Cultivos: superficie en hectáreas

Cultivos	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Cereales, leguminosas, etc.	5.797,9	6.806,9	9.209,2	17.881,3	1.673,6	786,0	1.116,9	3.400,5	46.672
Hortalizas y tubérculos	1.235,9	219,5	18,1	406,4	434,8	24,5	214,7	205,7	2.760
Cítricos	881,6	8,5	9,2	11,2	397,7	0,0	584,9	271,4	2.164
Frutales	172,0	8,5	18,5	255,8	235,7	26,6	128,3	38,2	884
Olivar	883,8	2.139,2	18.043,1	3.167,3	3.655,0	3.048,5	1.383,5	10.015,9	42.336
Vid	190,9	40,7	47,0	316,4	29,1	7,9	29,6	5,1	667
Frutos secos	11.637,0	15,9	132,8	10.692,4	1.657,7	207,9	1.785,3	67,1	26.196
Subtropicales	0,0	16,6	0,0	30,8	32,3	0,0	449,8	2,4	532
Aromáticas, medicinales	1.425,2	149,8	2,4	9.328,5	1,2	0,0	20,8	19,1	10.947
Bosque y rec. silvestres	1.833,9	9.366,1	26.015,0	5.644,8	53.327,2	18.557,4	11.973,9	19.494,3	146.213
Pastos, forrajes, etc.	7.746,0	82.071,2	31.913,0	17.613,4	61.664,1	30.737,9	15.294,1	51.242,0	298.282
Barbecho y abono verde	2.209,20	8,3	13,3	2.335,9	2,8	0,0	13,4	306,5	4.889
Semillas y viveros	5,0	1,1	0,0	1,8	0,0	0,0	1,9	0,2	10
Otros	141,5	8,5	0,2	16,4	14,2	1,3	5,8	5,5	193
TOTAL	34.160,0	100.861,0	85.422,0	67.702,0	123.125,0	53.398,0	33.003,0	85.074,0	582.744

Fuente: MAPA (2007).

6. Principales técnicas de la AE

En cuanto a técnicas de cultivo, la AE inicia un camino nuevo sobre la base de la diversidad: plantación de variedades locales, realización de asociaciones y rotaciones de cultivos, uso de insumos naturales cuando sean necesarios, o procurar los circuitos cortos de comercialización y el fomento del consumo local. Así se consiguen cumplir los objetivos respetando la normativa vigente.

Tanto los cultivos al aire libre, como en los conocidos "chiringuitos" (estructuras cubiertas por mallas, no por plástico) y en los invernaderos se pueden cultivar frutas y hortalizas ecológicas. Se pueden utilizar métodos de calefacción o ventilación activos, aunque es preferible el manejo de métodos pasivos. No está permitido el cultivo hidropónico, por ser la AE un sistema de producción unido al suelo, al que pretende mejorar su fertilidad.

Lo ideal es el no laboreo del suelo mediante la instalación de cubiertas más o menos permanentes, usando en su manejo desbrozadora o trituradora, pues se mejora la estructura, siendo la porosidad más estable, incluso va desminuyendo la presencia de malas hierbas, y está comprobado que disminuye la erosión; aunque también se suelen dar algunas de las labores tradicionales, como subsolado antes de establecer los cultivos para romper capas impermeables, labores profundas en seco para acumular agua de las lluvias de otoño e invierno, así como superficiales labores de mullido del terreno, aireación, deshierbe, desarraigado, alisado y siembra. Siempre teniendo en cuenta que nuestro propósito es que el sistema radicular sea lo más potente y desarrollado posible para facilitar la alimentación de las plantas, y que más allá de los 20 cm hay muy poca vida. Vida es precisamente lo que queremos fomentar en un suelo ecológico, para lo que es conveniente que las labores se den con la tierra en tempero, con aperos verticales que no mezclen el suelo, pues tanto la microflora como la microfauna edáfica necesitan unas condiciones particulares de humedad y luz para su desarrollo, y al voltear las pondremos en las condiciones menos favorables, necesitando luego un periodo de tiempo para volver a conseguir un equilibrio. Estas labores se darán siempre perpendiculares a la pendiente para, al menos, no favorecer la erosión, y si la pendiente es muy pronunciada habría que "aterrazar". Un inconveniente del uso prolongado de la fresadora (rotovator) es que se puede originar una suela impermeable que dificulta el movimiento vertical del agua y de las raíces. Las labores mecanizadas tienen además otro aspecto propio, y es la necesidad de puesta a punto del tractor y de los aperos,

tanto para la correcta realización de los trabajos, como para la seguridad de los trabajadores y el ahorro energético. Otra opción muy interesante es el uso de animales de tracción, que por otro lado están abocados a desaparecer si no se utilizan para esto, y dan un insumo gratis: el estiércol.

Es un distintivo importante de la AE su negación al uso de los OMG. Pero tanto el Reglamento regulador de los OMG como el de la AE son francamente perjudiciales para este objetivo, en el sentido de que permiten la contaminación accidental de hasta 0,9 ppm por transgénicos, seguramente como consecuencia de haber cedido en la distancia de seguridad entre cultivos convencionales, transgénicos y ecológicos, en aras a una imposible convivencia entre unos y otros. Sí se pueden cultivar variedades comerciales, incluidas las híbridas, y son aconsejables las locales, por su mejor adaptación al método ecológico, necesitar menos insumos, no depender de patentes, etc. Tanto las semillas como los plántones deben de proceder de planta madre ecológica, y las plántulas hortícolas deben producirse en finca o semillero ecológico. En la página web del Ministerio de Agricultura se puede consultar el registro de variedades de las que hay semilla ecológica disponible. De variedades de las que no haya disponibilidad en el mercado eco, se permite de forma temporal el uso de semilla de procedencia no ecológica pero no tratada, eso sí, con autorización previa de la empresa certificadora. En un futuro, por lógica, se implantarán variedades ecológicas seleccionadas para la AE, con unas cualidades específicas como: adaptación a las condiciones locales, menos exigencia en insumos, resistencia a adversidades, etc. No están permitidos los reguladores de crecimiento (fitohormonas) de síntesis, usándose preparados de algas marinas y otros fitofortificantes para momentos de estrés de las plantas.

Se aconseja la planta franca por facilitar el movimiento de savia y, por tanto, mejorar las funciones fisiológicas, aunque el injerto sobre patrón resistente puede ser a veces aconsejable para salvar algún problema de enfermedades del suelo o salinidad. A veces se dan circunstancias que lo imposibilitan como la tristeza de los cítricos en la combinación naranja amargo con naranja dulce o mandarina.

Para mejorar el cuajado se pueden utilizar técnicas biológicas como introducción de abejas y abejorros, físicas como aumentar la aireación o vibraciones de las flores, o fisiológicas como el anillado de ramas. Pero nunca fitohormonas de síntesis.

En AE es un t3pico hablar de las asociaciones y rotaciones de cultivo, de forma conjunta. Y es que suelen planificarse las fincas en hojas de cultivo en las que adem3s se asocian unos cultivos a otros seg3n criterios t3cnicos. Para empezar, no todas las asociaciones son positivas como, por ejemplo, hay especies que segregan por las ra3ces sustancias t3xicas que perjudican a otras, o sencillamente plantas que ocupan todo el espacio y no dejan crecer nada a su alrededor. Pero en general, haciendo asociaciones entre plantas de crecimiento r3pido con otras de crecimiento lento, de porte rastrero con porte erguido, de ra3z pivotante con superficial, arbolado con herb3ceos, cultivos con arom3ticas y medicinales, se pueden conseguir mayores producciones (este hecho se mide mediante el 3ndice Equivalente del Uso de la Tierra). Todas estas asociaciones se pueden realizar en filas, en bandas, mezcladas o solapadas (sembrar antes de quitar el cultivo anterior). Otra posibilidad es combinar cultivos con ganader3a. Las rotaciones obligan a disponer de tantas parcelas como a3os dure la rotaci3n, cuantas m3s mejor, aunque normalmente est3 entre tres y cuatro. Algunas de las t3cnicas que se utilizan son, por ejemplo, alternar cultivos con sistemas radicales diferentes, pues prospectan distintos horizontes del suelo aprovechando los nutrientes de todos ellos; no suceder plantas de la misma familia, ni del mismo tipo de aprovechamiento (hoja, fruto, flor, tallo, tub3rculos, ra3ces). Es importante introducir en la rotaci3n una leguminosa por su funci3n de fijaci3n de nitr3geno atmosf3rico gracias a las *Rizobium* que se encuentran en los n3dulos de sus ra3ces, y las cruc3feras porque tienen ra3ces muy potentes que extraen elementos minerales de capas profundas. Se deben contemplar tambi3n las distintas exigencias en abono org3nico y mineral para programar la alternancia. As3 como en funci3n de la resistencia o tolerancia que ofrezcan a problemas, principalmente del suelo, como hongos, nematodos y malas hierbas.

Un suelo debe estar cubierto bien por el cultivo o con un abono verde o con un acolchado, sea 3ste org3nico (restos de cultivo, hierbas, paja, etc.) o inorg3nico (arena, pl3stico), pues est3 comprobado que se mantiene la humedad superficial al disminuir la evaporaci3n, se favorece la vida del suelo, se evita erosi3n, se disminuye la presencia de malas hierbas al producirse sombreo, mejora la retenci3n calor3fica, la retenci3n del CO₂ y, a largo plazo, aumenta la materia org3nica. En regad3o las cubiertas vivas pueden ser permanentes y en secano pueden estar de oto3o a primavera, para que la competencia con el cultivo por el agua sea m3nima, o bien realizarlas en bandas en las calles.

La presencia de lombrices de tierra es un índice biológico muy fiable de la salud del suelo, porque colaboran en la aireación del suelo y mineralizan elementos nutritivos que pasan al complejo arcillo húmico. Si no se encuentran lombrices se pueden sembrar en las zonas más húmedas de la finca. No se deben confundir con las lombrices rojas de California, pues éstas se alimentan fundamentalmente de materia orgánica.

Para una correcta aplicación del riego se partirá de un análisis del agua y su interpretación. El agua no puede estar contaminada, y puede ser superficial, de pozo o de desaladora. El uso de agua de depuradora está en continuo debate entre los partidarios y los detractores, de hecho hay certificadoras que la autorizan y otras que no. El riego a manta ayuda a conseguir un mayor desarrollo de las raíces, y el riego localizado consigue un mayor ahorro de agua y un desarrollo de las raíces más concentrado. También es menor el gasto de agua cuando se usan acolchados y en suelos arcillosos. Para optimizar el riego se pueden colocar tensiómetros, y para controlar el gasto contadores volumétricos. Es importante saber que las plantas por el día transpiran más agua que la que absorben.

La nutrición en AE se fundamenta en conseguir que los elementos que aporta el suelo por su mineralización más los que se aportan con los abonados deben estar en un fértil equilibrio con los que extrae la planta. ¿Cómo se consigue esto? El análisis de suelo diagnosticará las carencias o excesos con que se encuentran tanto el extracto saturado como el complejo de cambio y la fertilidad, así como las relaciones entre los elementos. Las carencias se corregirán con aportes de materia orgánica tanto sólida como líquida (estiércol, compost de restos vegetales, vermicompost, algas, ácidos húmicos, etc.), de minerales de origen natural como fosfatos naturales, sulfato de potasio, azufre, etc., o bien con oligoelementos de origen natural, quelatados o complejados. Las extracciones dependerán del cultivo y el estado fenológico, y en función de éstos y de los abonos que se decidan utilizar se programará el abonado de fondo y el de cobertera. Si durante el cultivo se detectaran carencias debidas a condiciones climatológicas, manejo inadecuado del cultivo, o del suelo, se actuaría con aportes de abonos más solubles para una más rápida asimilación. Aunque ésta no es la idea de la nutrición en AE: aquí se trata de conseguir un suelo fértil, y que éste se encargue de poner a disposición de las plantas los nutrientes necesarios.

Las plagas y las enfermedades son unos compañeros inevitables para la producción agraria. Intentar eliminarlas sólo ha traído contraindicaciones suficientemente corroboradas a lo largo de la historia: cada vez mayor resistencia a los pesticidas, efectos de estos sobre la salud de los agricultores y los consumidores, eliminación de enemigos auxiliares y emergencia de otras plagas, dependencia de las empresas fabricantes, y sobre todo, que al final no ha sido posible su control absoluto, por lo que es necesario cambiar la estrategia. En AE se da una especial importancia a la aplicación de medidas preventivas, culturales y físicas como la ya comentada práctica de los policultivos (asociaciones y rotaciones), la elección de cultivos o variedades resistentes o tolerantes a determinadas patías, solarizar durante el verano, o realizar una biofumigación en otra época del año, o la mezcla de las dos (biosolarización), colocación masiva de trampas alimenticias para dípteros en cultivos leñosos, o placas cromotrópicas azules y amarillas en invernadero, o trampas con feromonas que detecten y atrapen machos con actividad sexual, la colocación de pantallas protectoras (malla mosquitera o antitrips, setos cortavientos, etc.). Los preparados naturales que se utilizan tienen capacidad fitosanitaria o fitofortificante y se preparan con intención de proceder a su pulverización o espolvoreo sobre las plantas. Pueden ser de origen mineral, como el azufre, las sales de cobre, el jabón potásico y los aceites de verano, o de origen vegetal, como el pelitre, la rotenona y el neem, o decocciones de cola de caballo, purines de ortiga, etc. La lucha biológica, tan desarrollada ya comercialmente por las empresas privadas, resulta muy necesaria también para la AE. Aunque la estrategia a seguir en AE se basa en el mantenimiento de los enemigos naturales autóctonos de las plagas y enfermedades, apoyada en técnicas como asociaciones de cultivos, mantenimiento de cubiertas vivas, etc., en caso de no ser suficiente, realiza sueltas de auxiliares comerciales, tanto depredadores como parasitoides.

Como posiblemente algunas de las operaciones de cultivo que hemos visto o nombrado sean generadoras de "residuos", en AE también se plantea la higiene rural como un deber... pero también como un derecho. Que los recipientes no se vean en las ramblas es higiene rural, pero que no se laven en las acequias es más importante todavía porque esa contaminación difusa no se ve a simple vista, puede afectar a muchas más parcelas y es más difícil de revertir. Es un deber llevar los plásticos, los alambres y los envases a los correspondientes puntos de recogida, pero también es un derecho el poder compostar los restos vegetales en la propia parcela, el no ser contaminado por los tratamientos de los vecinos, el disponer de un acuífero que no presente exceso de nitratos ni pesticidas, etc.

Si importante ha sido todo lo visto en cuanto a la producción, más importante parece que una vez conseguido el fruto del que el consumidor espera unas cualidades y unas calidades superiores, se recolecte en su momento óptimo de acidez, azúcar, textura, olor, sabor, con todas las proteínas, vitaminas, etc., formadas. El productor puede vender directamente a consumidores ecológicos en mercadillos, en la propia finca y a asociaciones de consumidores. El alimento ecológico será manipulado sin productos químicos de síntesis y envasado en contenedores específicos, no contaminados. Y ya está listo para la venta en envases etiquetados a comercios, especializados o no.

7. Más información

Para más información sobre AE se pueden utilizar fuentes tan diferentes como las páginas webs del Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, (<http://www.marm.es>: alimentación); la Consejería de Agricultura y Pesca, (<http://www.juntadeandalucia.es>: agricultura y pesca, agricultura ecológica); las asociaciones Bioindalo y Sociedad Española de AE, (<http://www.bioindalo.org> y <http://www.agroecologia.net>), en las que además se dispone de mucha más información y enlaces. Hay mucha bibliografía relacionada, pero de citar solo una referencia sin duda sería el libro de Juana Labrador *et al.*: *Conocimientos, técnicas y productos, para la agricultura y ganadería ecológicas*, editado por la SEAE y el MARM.