

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE: EN POS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Gómez Villarino, Teresa¹

Melissa Consultoría e Ingeniería Ambiental SL

teresagomez@melissa-sa.com

Gómez Orea, Domingo²

Universidad Politécnica de Madrid

domingo.gomez.orea@upm.es

Material original autorizado para su primera publicación en la revista académica **Calidad de Vida UFLO**

RESUMEN

El artículo analiza y describe las nuevas funciones del medio ambiente para la agricultura a la luz del desarrollo sostenible. Luego asocia las principales causas de impacto de la agricultura a tales funciones y de esta relación surgen una serie de importantes criterios para lograr la integración ambiental de la agricultura, es decir, para practicar una agricultura que, de un lado, respete al medio ambiente, y de otro, produzca alimentos

¹ Doctor Ingeniero Agrónomo y Técnico en Sistemas de Información Geográfica, ambos por la Universidad Politécnica de Madrid. Es socio fundador de la empresa Melissa, Consultoría e Ingeniería Ambiental, S.L. (<http://www.melissa-sa.com/>) donde ha realizado una intensa actividad profesional en los campos del medio ambiente, la ordenación territorial y el desarrollo sostenible. También ha practicado la actividad docente en los temas de su especialidad: profesora en tres Master de la Universidad Politécnica de Madrid, desde 1.998, en el Postgrado de Ingeniería y Medio Ambiente de la Universidad de Zaragoza y en numerosos cursos de formación para diversas entidades públicas y privadas.

² Catedrático de Medio Ambiente y Ordenación Territorial de la Universidad Politécnica de Madrid. 35 años de experiencia académica, científica y profesional, repartidos entre la empresa privada, la Administración Pública, el ejercicio libre de la profesión y la Universidad, y practicada en Europa, África y América. Conferenciante y profesor habitual en los temas de su especialidad. Ha dictado más de 200 conferencias, participado en más de 200 congresos, cursos y seminarios e intervenido en más de 200 planes, proyectos y estudios realizados en más de 20 países. Autor de 28 libros, coautor de 3 libros, autor de 45 capítulos de libros, de 12 estudios o planes publicados en forma de libro, de 60 artículos técnicos o científicos y de 68 ponencias a congresos. Pertenece al comité editorial de varias revistas científicas y técnicas. En 2009 se le otorgó el Premio Augusto González de Linares instituido por la Universidad y la Consejería de Medio Ambiente de Cantabria para premiar "a aquella persona cuya labor de investigación y desarrollo haya representado una contribución importante al avance de la investigación, las tecnologías ambientales y la gestión del desarrollo sostenible en España o en Iberoamérica".

saludables; todo ello contribuirá a mejorar la calidad de vida de los agricultores, de la población rural y, en general, de toda la población.

Palabras clave: agricultura, medio ambiente, desarrollo sostenible

ABSTRACT

AGRICULTURE AND ENVIRONMENT: AFTER THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT

This article analyses and describes the new tasks of the environment with regard to the agriculture's sustainability. It links the main causes of the agriculture's impacts with the above-mentioned tasks. Following this association, important criteria from the agriculture's sustainability can be obtained. These criteria make possible the achievement of agriculture practices, which on one hand are good for the environment, and on the other hand produce healthy food. All this will contribute to improve the standard of life of: agriculturists, rural inhabitants and generally speaking, the whole society.

Key words: agriculture, environment, sustainable development

1. Introducción

El V Programa de Acción de la Unión Europea (UE)³ en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible introdujo un importante cambio respecto a la inserción del medio ambiente en el desarrollo: si con anterioridad los criterios ambientales actuaban, sobre todo, como condicionantes o limitantes al desarrollo, el V programa entiende que medio ambiente y desarrollo son indisolubles, adoptándose la expresión *desarrollo sostenible* para identificar un desarrollo que, de acuerdo con el informe Brundtland, "*satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*". Considera que los problemas ambientales no residen en su manifestación (contaminación, degradaciones ecológicas y paisajísticas, etc.) sino en el comportamiento de los agentes, incluyendo como tales tanto a las entidades productivas (industrias, explotaciones agrícolas, etc.) como a los consumidores, cuyas pautas de comportamiento y de consumo inciden en la actuación de los agentes productores.

El desarrollo sostenible es un concepto impreciso que sólo admite definiciones genéricas, pero está vinculado a ciertas condiciones concretas cuyo incumplimiento permite calificar al desarrollo como *no sostenible*; dichas condiciones se asocian biunívocamente a las funciones del medio ambiente para las actividades socioeconómicas que conducen y soportan el desarrollo.

El concepto es aplicable a la agricultura, de modo que se puede hablar de agricultura sostenible o insostenible en función de ciertas condiciones. El calificativo sostenible o insostenible, puede asociarse a la aceptabilidad o inaceptabilidad del impacto negativo de una actividad, de tal manera que las condiciones que determinan aquel calificativo permiten objetivar la valoración del impacto ambiental.

Como para cualquier otra actividad las funciones que cumple el medio ambiente para la agricultura se pueden sintetizar en tres:

- Fuente de recursos naturales
- Receptor de efluentes y residuos
- Soporte de las actividades

³ Actualmente está vigente el VI Programa de Acción, que bajo el título «Medio ambiente 2010: el futuro en nuestras manos», está muy inspirado en el V.

Todo punto del territorio cumple, o puede cumplir, en mayor o menor medida, estas funciones y debe ser enjuiciado desde esos tres puntos de vista. En relación a estas funciones se podrá calificar una actividad como no sostenible y en consecuencia calificar de no aceptable el impacto correspondiente.

Las causas de impacto de la agricultura se pueden asociar biunívocamente a las funciones enunciadas, y de tal asociación surgirán criterios de sostenibilidad importantes para la gestión ambiental.

Fuente de recursos naturales

Los recursos naturales que utiliza la agricultura son de dos tipos: renovables y no renovables, y su aprovechamiento será sostenible en la medida en que respete ciertas condiciones distintas para unos y otros.

- Para los recursos naturales renovables: respeto a las tasas de renovación, anual o interanual.
- Para los recursos no renovables la conservación es incompatible con el aprovechamiento; no obstante, se aplica el concepto de sostenibilidad conservación en función del carácter consuntivo o no consuntivo de su utilización: para los recursos que se consumen cuando se utilizan, caso del petróleo, por ejemplo, la sostenibilidad se asocia al ritmo de consumo, con una doble idea: que no se agoten antes de que la ciencia y la tecnología descubran un sustituto y que el ritmo de tiempo a que la naturaleza reequilibre los daños que produce su explotación. Para los recursos que no se consumen cuando se utilizan, caso de los recursos de tipo cultural o estético, por ejemplo, la sostenibilidad se asocia al respeto a una capacidad de carga tal que no produzca degradaciones por deterioro físico o por congestión.

Receptor de efluentes

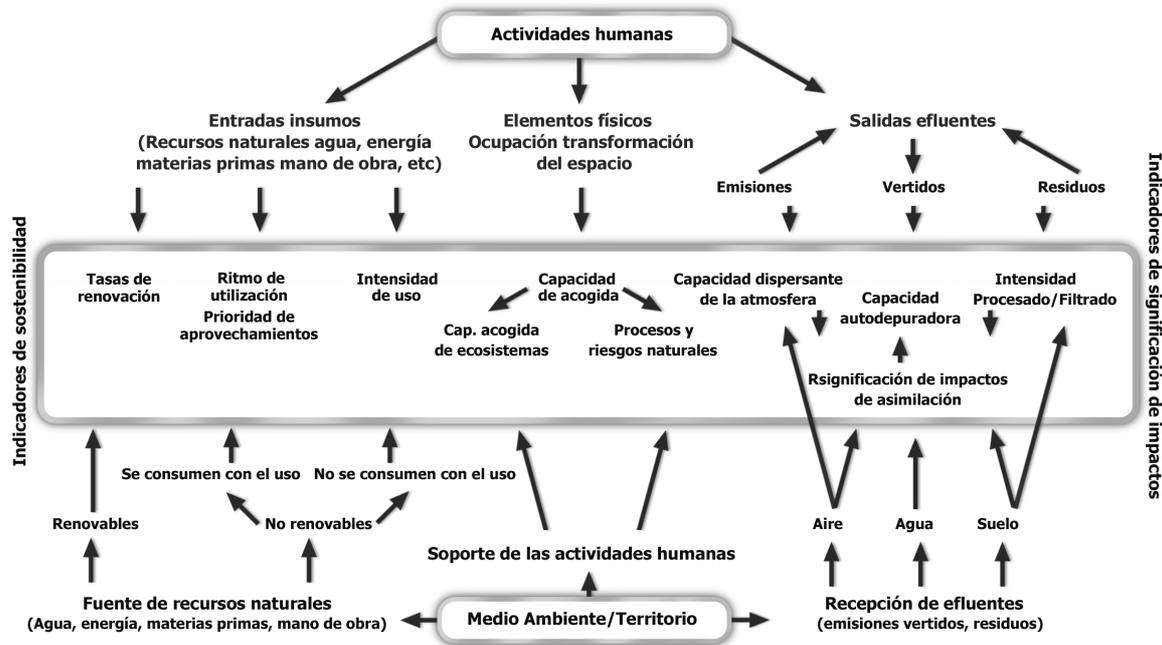
En cuanto receptor de desechos o productos no deseados, el medio ha de ser utilizado de acuerdo con la *capacidad de asimilación* de los vectores ambientales: agua, aire y suelo; ésta debe entenderse como capacidad de autodepuración para el caso del agua, o de filtrado para el suelo, y se refiere a la medida en que son capaces de procesar en sus circuitos biológicos los elementos que se le incorporen. En el caso del aire la capacidad de asimilación se entiende en el sentido de capacidad para dispersar y diluir los contaminantes que se emitan

hasta mantener los niveles de emisión por debajo de los legalmente considerados como aceptables.

Soporte de las actividades

El medio ambiente se comporta como soporte de las actividades. La agricultura transforma el espacio en que se ubica y lo ocupa invalidándolo para otros usos incompatibles con ella. La idea de la conservación ambiental en este caso pasa por la determinación de la *capacidad de acogida* del medio para los diferentes tipos de agricultura y actividades que la acompañan y compiten por el suelo. La capacidad de acogida es un concepto que intenta aunar/integrar los intereses de la producción con los de la conservación; el potencial con la fragilidad. Puede definirse como la medida en que cabe utilizar el suelo aprovechando su potencial y garantizando la permanencia de sus valores ecológicos, productivos, paisajísticos o científico culturales. El concepto incorpora también los riesgos que comporta el medio para el desarrollo de la actividad, de tal manera que no aportaría elevada capacidad de acogida para la agricultura, por ejemplo, una zona recurrentemente inundable por muy buenos suelos que tuviese. Se puede expresar la capacidad de acogida de un punto, zona o ecosistema, en términos de vocacionalidad, compatibilidad o incompatibilidad. La práctica agronómica, históricamente, ha priorizado los aspectos de potencialidad sobre los de fragilidad a la hora de ubicar las transformaciones agrarias. Este criterio, que fue admisible en otras épocas, no se sostiene en la actualidad, en la medida en que aumentan los rendimientos, se generalizan los excedentes agrícolas y se extiende la conciencia ambiental.

Figura 1. Relación entre agricultura, medio ambiente, impactos y desarrollo sostenible



Las tres funciones descritas determinan la sostenibilidad de la agricultura. No sería sostenible aquella que utilizase los recursos naturales renovables por encima de sus tasas de renovación, ocupase/transformase el medio sin consideración a su capacidad de acogida y emitiese contaminantes al aire, agua o suelo por encima de su capacidad de asimilación. Se trata de parámetros utilizados en la ordenación del territorio, lo que otorga a esta disciplina su carácter de indisoluble de la gestión ambiental.

Todo lo anterior proporciona una magnífica base para la valoración y calificación del comportamiento de la actividad agraria en su entorno; tal calificación puede hacerse en los términos que se utilizan en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): compatible, moderado, severo o crítico, o de cualquier otra forma, y siempre teniendo en cuenta los requisitos legales o administrativos en la materia.

2. Causas de impactos ambientales en la agricultura

De acuerdo con lo anterior, la agricultura afecta al medio ambiente en función de tres acciones indisolubles de la producción:

- i. Los insumos que utiliza y que extrae del entorno: agua, aire, energía, materias primas, etc.
- ii. Los efluentes que emite: emisiones, vertido y residuos, que acaban alterando los vectores ambientales: aire, agua o suelo, y la energía emitida en forma

de calor u otras radiaciones, así como en forma de ruido que no es otra cosa que energía disipada.

iii. El espacio que transforma:

- directamente: zonas ocupadas por la actividad agrícola, sus instalaciones y servicios.
- indirectamente: cuenca visualmente perceptible, zonas afectadas por ruidos, olores, etc.

Esta tipología de impactos responde a la exigencia de la Directiva 85/337 CEE, de la Unión Europea relativa a EIA, cuando señala que toda EIA debe contener una descripción de los efectos importantes que el proyecto puede producir por:

- La propia existencia del proyecto.
- Los recursos naturales que utilizará.
- La emisión de contaminantes

Esta directiva está modificada por la Directiva 97/11 CE, y en el año 2001, se une a ellas la Directiva 2001/42 CE, sobre evaluación de los efectos de planes y programas sobre el medio ambiente.

Impactos relacionados con la utilización de insumos, agua, aire, energía, materias primas: sobreexplotación de recursos naturales y ecosistemas

Estos efectos se producen cuando se extrae al medio o a un ecosistema bienes o servicios en cantidad superior a las tasas de renovación anual o interanual. Las acciones que se enumeran a continuación son las más significativas:

- Prácticas de cultivo esquilmanes de la fertilidad y estructura del suelo.
- Intensidad de cultivo no acompañada a la capacidad agrológica del suelo.
- Extracción de recursos acuíferos subterráneos por encima de la recarga media anual o interanual.
- Extracción de recursos acuíferos superficiales sin respetar los caudales "ecológicos".
- Pastoreo con excesiva carga de ganado y empleando técnicas inadecuadas: quema de matorral en pendientes fuertes o en terrenos muy deleznable, ausencia de rotaciones, etc.
- Extracción de madera, leñas, etc. de los bosques, sin respetar la tasa de

renovación, es decir, garantizar su "producción sostenida".

- Recolección espontánea e indiscriminada de especies de extracto: aromáticas, culinarias, cosméticas y medicinales, de terrenos naturales sin un control basado en un plan previo de aprovechamiento.
- Pesca y caza sobre especies protegidas, no cinegéticas y con artes, técnicas y épocas inhábiles.
- Extracción de arenas y otros materiales para cultivos especiales y otros usos con graves modificaciones de la morfología del suelo, del paisaje y de otros recursos culturales.

Impactos derivados de la emisión de agentes contaminantes

Introducción de elementos, energía o subproductos indeseados, extraños al medio, improcesables o en cantidades superiores a la capacidad de asimilación de éste. Aun admitiendo que todo producto adquiere su carácter contaminante en función de la cantidad en que se aporte al medio, resulta útil distinguir los siguientes tipos:

- Productos reciclables o procesables en los circuitos biológicos, cuyo efecto contaminante se debe a la cantidad de efluente incorporado al ecosistema. Se trata, en realidad, de un exceso de riqueza. Es un impacto típicamente asociado a la fertilización.
- Productos intrínsecamente nocivos, cualitativamente contaminantes, a los que se atribuye este carácter cuando existe en dosis detectables por los instrumentos de medida. Impacto asociado a la utilización de productos fitosanitarios y herbicidas.
- Contaminación visual por introducción de elementos discordantes en el paisaje. Impacto ligado a las construcciones y obras rurales.
- Introducción de flora y fauna exóticas, intencionada o casual. Impacto relacionado con los controles biológicos sobre enfermedades y plagas o con la introducción de nuevos cultivos.

Impactos derivados de la transformación del espacio que ocupa

Se producen impactos cuando no se respeta la capacidad de acogida del medio. Resultan más significativos los siguientes:

- Roturación de ecosistemas y paisajes valiosos: bosques climáticos, zonas

húmedas, etc.

- Concentración parcelaria en paisajes de gran riqueza textural proporcionada precisamente por la parcelación en unidades pequeñas separadas por elementos conspicuos: ribazos, muretes, setos, arbolado disperso, etc.
- Afecciones indirectas: zonas afectadas por ruidos, olores, etc. o cuencas visualmente perceptibles con actuaciones agrarias discordantes.
- Aumento de accesibilidad por apertura de nuevas vías de comunicación a espacios aislados y consiguiente presión sobre ellos, tal como ocurre con los caminos de concentración parcelaria.

Impactos asociados al déficit de actividad: subexplotación o abandono de ecosistemas y recursos

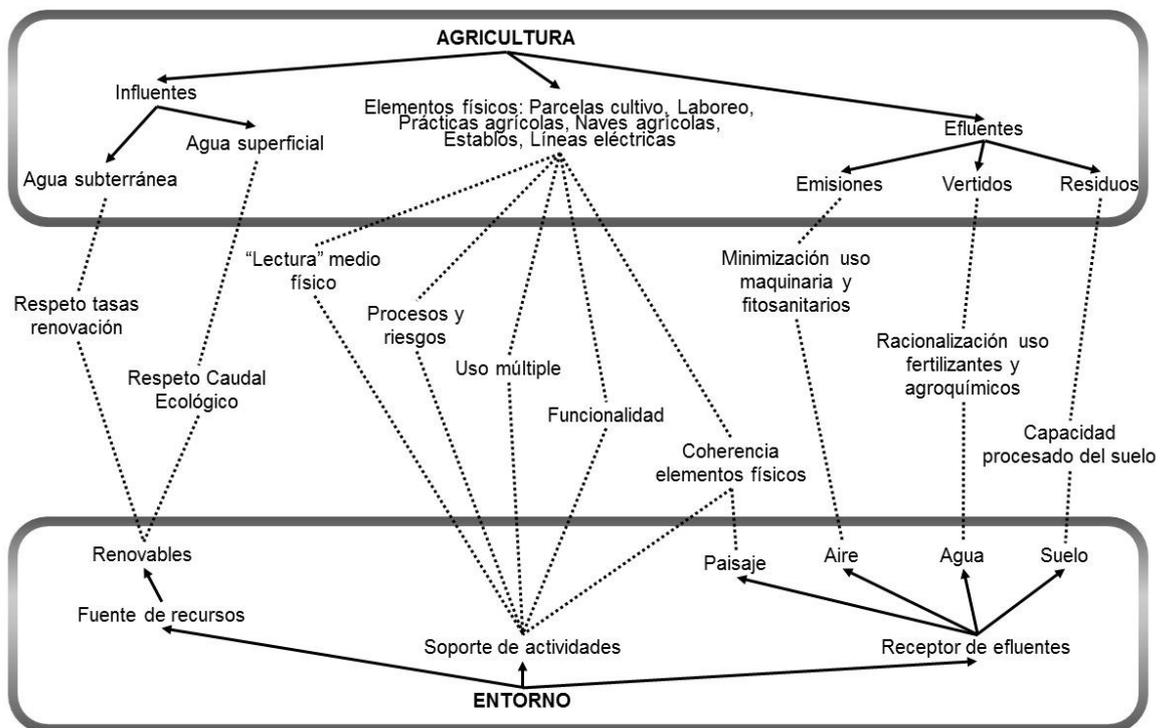
También conviene mencionar los impactos asociados a la subexplotación de recursos naturales y ecosistemas; en las comarcas deprimidas con población envejecida o vaciadas de ella, el impacto ambiental deriva no tanto de un exceso de actividad como de un déficit de ella, debido a que la presencia y actividad humana ha creado paisajes y ecosistemas ejemplares así como culturas de gran interés, cuya conservación exige la continuidad del uso y aprovechamiento tradicionales; si éste entra en declive, el impacto surge precisamente por falta de actividad, y ello puede ser ambientalmente menos deseable que la introducción de actividades agresivas para el medio pero capaces de mantener una población. Algunos ejemplos podrían ser:

- Embastecimiento de praderas y pastizales por insuficiente carga pastante.
- Degradación de importantes ecosistemas de dehesa por falta de los cuidados culturales inherentes a su explotación.
- Crecimiento desmesurado de poblaciones animales cinegéticas o silvestres por déficit de caza o de depredadores.
- Abandono de la agricultura en los espacios periurbanos, que se ven ocupados por otras múltiples actividades que la ciudad expulsa por su carácter o por su consumo extensivo de suelo, produciéndose de esta forma un espacio invertebrado y un paisaje sin vigor.

3. Integración ambiental de la agricultura

Integración significa formar las partes un todo, es decir, conseguir la armonía entre las actividades y su entorno. Por ello, más que añadir a las tradicionales un conjunto de variables con el apellido de ambientales, la integración ambiental implica un estilo, una forma de entender y de aproximarse a los problemas y a sus soluciones. En este sentido, una actividad no está bien gestionada si no configura un único sistema con su entorno; actividad y entorno no son entidades contrapuestas sino aspectos indisociables de una única realidad: esto es la integración.

Figura 2. Aplicación a la agricultura del modelo relacional Actividades-Entorno



La racionalidad ambiental no se queda en la simple reacción ante efectos negativos, sino que propicia aquellas iniciativas más afines con las características físico-naturales, culturales, sociales, estéticas y económicas del medio en el que se ubica; un desarrollo, en suma, desde dentro, endógeno.

En este sentido, que puede denominarse amplio, tan rechazable es una actividad porque produzca un impacto ambiental negativo demasiado alto, como porque se plantee desvinculada de las aptitudes y actitudes, sociales y naturales, de su

entorno.

Por otra parte la integración ambiental no debe ignorar la posibilidad de generar impactos positivos. En muchas zonas, la agricultura es el principal responsable del esplendor de paisajes, ecosistemas y culturas integradas en el entorno.

Temáticamente la integración ambiental puede entenderse en términos de coherencia con el entorno. La integración ambiental de una actividad puede aplicarse de forma preventiva, en las fases de planificación y proyectos, pero también puede entenderse en el sentido de actuar de forma correctiva para dar a la actividad coherencia con su entorno, para formar un todo con éste y con los diferentes factores ambientales que lo forman: coherencia con el paisaje circundante -particularmente visual-, coherencia ecológica -particularmente vegetal-, coherencia territorial en relación con la estructura física del espacio, integración social, etc.

La metodología de integración parte de una idea elemental: antes que la actividad está el medio, siendo preciso comprender éste para desarrollar aquella. Por ello, cualquier intervención debería comenzar por la realización de un inventario/estudio ambiental, para concebir después la gestión de la actividad de forma coherente con aquél.

La idea de integración no determina una agricultura propia de enfoques ecologistas más o menos románticos, sino que se trata de una agricultura profesional, productiva y moderna, que cumple las tres condiciones básicas que se exigen a cualquier actividad en el momento actual: i) ser económicamente viable, ii) ser socialmente útil y aceptada y iii) ser ambientalmente sostenible.

4. Sistema general de objetivos para la integración ambiental de la agricultura

El objetivo básico consiste en la integración ambiental de la agricultura, el cual se divide este epígrafe en cuatro objetivos relativos a recursos e insumos, emisión de contaminantes, medio natural y paisaje y seguridad e higiene del agricultor y de la población.

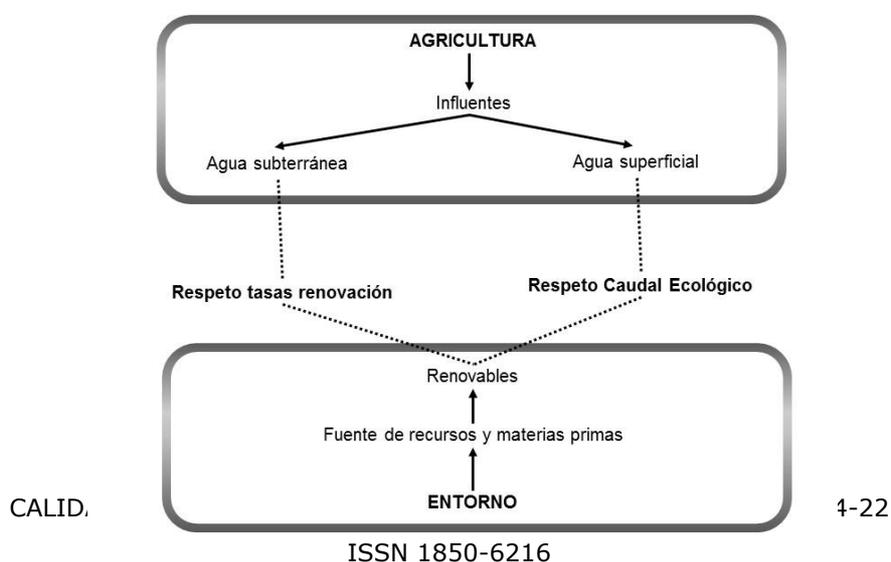
Objetivo 1. Utilizar racionalmente los insumos y recursos que utiliza la agricultura

Tales insumos y recursos son *suelo, agua, energía, fertilizantes y fitosanitarios*; a éstos que resultan obvios, se añade otro menos evidente: los

recursos genéticos agrícolas o ganaderos, que no dejan de formar parte del concepto de biodiversidad, por más que este término se aplique generalmente, a los ecosistemas naturales. En último término, y como resultado de la consideración global de todos ellos, se añade otro punto referido a los *sistemas agrícolas* en conjunto.

- **Conservar el suelo como recurso agrario básico:** Se trata de un objetivo primordial para la agricultura, a cuya consecución se orientan cinco objetivos específicos relativos a prevenir y corregir la erosión, a conservar la estructura, textura, fertilidad y agua del suelo, a limitar la contaminación y a optimizar los tipos de cultivo y aprovechamientos. Se refieren a estos objetivos el laboreo de conservación en sus diversas formas y prácticas, la rotación de cultivos, la selección del cultivo y aprovechamiento más adecuado a cada situación, el manejo de los residuos de las cosechas y la eliminación de prácticas inadecuadas, como la quema de rastrojos.
- **Usar el agua de forma eficiente:** Como el suelo, el agua es otro de los insumos básicos y tradicionales de la agricultura, cuya escasez se deja sentir en la medida en que crece el consumo, particularmente en el riego. Este bloque tiene cuatro objetivos específicos: reducir el consumo, administrar el recurso, mejorar la calidad o, lo que es lo mismo, reducir la contaminación, y utilizar fuentes alternativas de suministro. A estos objetivos se asocian prácticas relativas a la mejora de los sistemas y prácticas de riego, a la reutilización de aguas residuales debidamente tratadas y a la introducción de cultivos y sistemas de cultivo menos exigentes en recursos hídricos.

Figura 3. Aplicación a la agricultura del modelo relacional Actividades-Entorno: Influentes



- **Optimizar el uso de la energía:** Las complejas operaciones que requiere la agricultura moderna (laboreo, recolección, transporte, secado, almacenaje, etc.) consumen recursos energéticos en cantidades importantes. Este objetivo se resuelve en dos objetivos específicos: reducir el consumo y producir y utilizar energías a partir de recursos renovables, a los que se asocian una serie de prácticas y recomendaciones muy concretas: reducir el consumo de combustible en la maquinaria y en las labores: recolección, transporte, secado, almacenaje y acondicionamiento; cultivar especies energéticas y utilizar biomasa residual para producir biocombustibles y luego utilizarlos en las labores; y por último utilizar energías alternativas: eólica y solar.
- **Utilizar racionalmente los fertilizantes:** La agricultura productivista es inseparable de la utilización de fertilizantes en cantidades importantes; frecuentemente la fertilización se realiza de forma poco técnica, sin un conocimiento adecuado de las condiciones y funcionamiento del suelo, de las necesidades reales de los cultivos y de las leyes que rigen la nutrición de los vegetales, como, por ejemplo, la ley del mínimo de Liebig. Esto, unido a las exigencias de las altas producciones, hace que ciertos tipos de producción arrojen un balance energético dudoso o negativo, que se produzcan fenómenos de contaminación y que, en suma, se reduzca la rentabilidad del cultivo. Se trata, por tanto, de reducir el consumo de fertilizantes, utilizar técnicas de fertilización adaptadas a las condiciones del medio y de bajo impacto así como fertilizantes alternativos, como objetivos específicos. Para conseguir tales objetivos se plantean diversas prácticas como la aplicación de fertilizantes ajustando el suministro a las necesidades reales, el abonado orgánico, el compostaje de productos orgánicos y la utilización de éste, el empleo de sarmientos de vid y de lodos de depuradora compostados, entre otras.
- **Utilizar racional y cuidadosamente los productos fitosanitarios:** Como en el caso de los fertilizantes, la agricultura productivista requiere un consumo masivo de pesticidas y herbicidas; tal consumo adolece de los conocimientos científico-técnicos en términos de dosis mínimas, métodos, épocas y condiciones de aplicación, etc.; lo que conduce a un abuso en la cantidad de productos utilizados con los consiguientes perjuicios económicos y riesgos de contaminación del aire, agua y suelo,

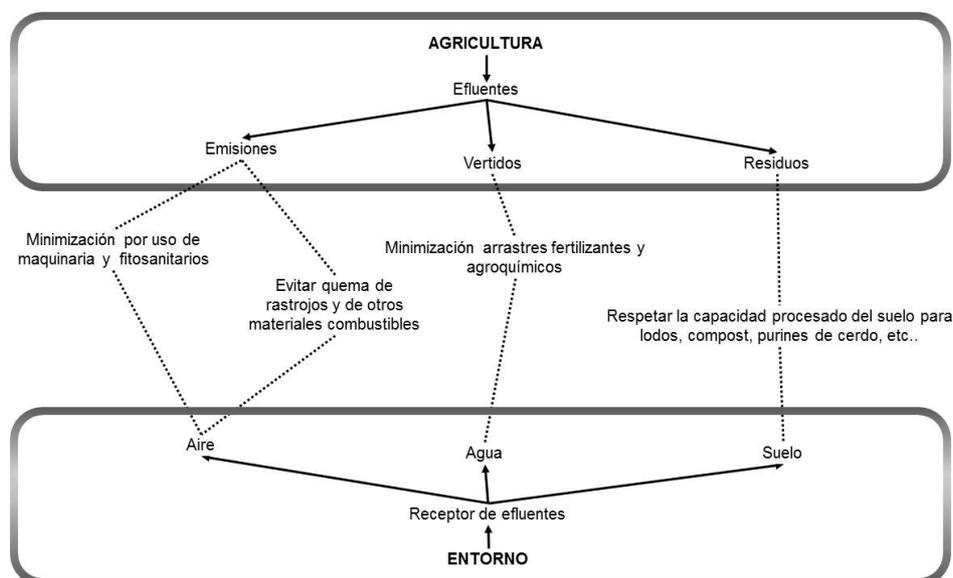
incluso del agricultor. Así, se plantean los siguientes objetivos específicos: reducir el consumo de pesticidas y herbicidas, utilizar productos de bajo impacto ambiental, mejorar las técnicas de aplicación y utilizar sistemas alternativos al control químico de las plagas. Para ello se sugieren las siguientes prácticas: reducir dosis netas y reales mejorando las técnicas de aplicación en términos de tipo de equipos y localización de la dosis, selección y manejo adecuado de los productos, utilización de variedades resistentes a plagas, potenciación de enemigos naturales, control cultural, lucha biológica, y el conjunto de prácticas que conforman el concepto de lucha o control integrado.

- **Conservar la diversidad biológica y los recursos genéticos agrícolas y ganaderos:** Se refiere este objetivo a la conservación de las razas animales autóctonas y variedades vegetales locales y no a la biodiversidad de la naturaleza en general. Se subdivide en dos objetivos específicos: conservar y utilizar las razas animales autóctonas -de renta, trabajo o recreo-, y conservar las variedades vegetales locales y las especies silvestres de las que proceden, así como aquellas otras que previsiblemente puedan tener una utilidad futura. Estos objetivos son en sí mismos recomendaciones prácticas cuya consecución corresponde más a actuaciones de las autoridades públicas que a comportamientos individuales de los agricultores, o bien a iniciativas de la administración orientadas a estimular acciones de los agricultores en el sentido apuntado: ayudas al mantenimiento de ganaderías de razas autóctonas y selectas, bancos de semillas, viveros de especies autóctonas, etc.
- **Adoptar sistemas de cultivo ambientalmente integrados:** En la actualidad existen sistemas agrícolas que utilizan un conjunto coherente de tecnologías basadas en una sensibilidad y preocupación por el medio ambiente. A la adopción de alguno de estos tipos de agricultura se refiere este objetivo, que si bien no son generalizables, sí puede tener interés en ciertos lugares y para agricultores concretos. Tales sistemas responden a nombres con contenidos muy enlazados: agricultura alternativa o sustitutoria, agricultura ecológica, agricultura biológica, etc.

Objetivo 2. Reducir la contaminación de origen agrario

La emisión de contaminantes por las prácticas agrícolas presenta un problema añadido respecto a otras actividades: su carácter difuso y consiguientes dificultades de control. La contaminación de origen agrario es un proceso que se inicia con la emisión, se difunde a través de los denominados vectores ambientales -aire, agua y suelo- y acaba afectando a los seres vivos y, entre ellos, al hombre. Además existe un riesgo de afección directa de los pesticidas al hombre sin la intermediación de ninguno de los vectores citados, por el consumo de alimentos tratados, los cuales no sólo los pueden llevar adheridos a la corteza, sino que, dado el carácter sistémico de muchos fitosanitarios, se encuentran formando parte de los tejidos.

Figura 4. Aplicación a la agricultura del modelo relacional Actividades-Entorno: efluentes.



Este objetivo general queda parcialmente tratado en los bloques temáticos del objetivo anterior, de tal manera que solo se le asignan tres aspectos: emisiones a la atmósfera, residuos sólidos y efluentes líquidos.

- **Limitar las emisiones a la atmósfera:** Las emisiones al aire se refieren al polvo producido por las labores agrarias, al arrastre de pesticidas, herbicidas y fertilizantes por el viento durante los tratamientos, a la evaporación de desinfectantes del suelo (bromuro de metilo, que afecta a la capa de ozono), a los escapes de compuestos de nitrógeno que intervienen en el complejo fenómeno de las lluvias ácidas, etc. A ello hay que añadir los olores asociados, sobre todo, a actividades ganaderas pero también a las agrícolas. Muchas de las prácticas descritas en los

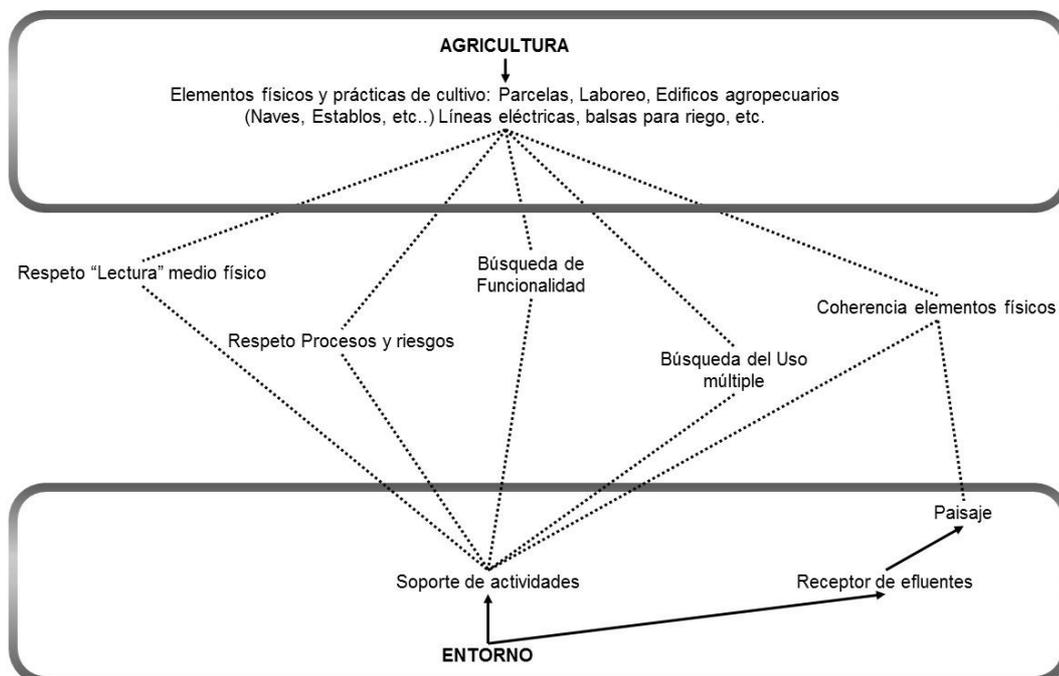
bloques temáticos correspondientes a fertilizantes y pesticidas del objetivo general anterior son aplicables a éste, de tal manera que aquí solamente se incluye el laboreo con tempero, evitar la quema de rastrojos y otros residuos agrícolas, manejar con precaución los productos agrícolas que pueden generar polvos y aplicar correctamente los fertilizantes y pesticidas.

- **Reducir la producción de residuos sólidos:** La respuesta a la problemática generada por los residuos sólidos, ha sufrido una importante evolución. Primero se orientó a tratarlos de tal forma que no ocasionasen problemas al medio ambiente, después se puso el énfasis en la reutilización y reciclado, y actualmente el enfoque predominante es la minimización y en lo posible, la producción nula de residuos.
- **Minimizar la producción de efluentes líquidos:** Este objetivo se resuelve en dos específicos: minimizar la producción y controlar la contaminación agraria difusa, mediante prácticas incluidas en el bloque correspondiente a fertilizantes y productos fitosanitarios, y otras relativas al almacenamiento y manejo de combustibles y residuos ganaderos.

Objetivo 3. Conservar y mejorar el medio

Este objetivo general se justifica porque la conservación ambiental se configura como una opción frente al declive rural, conservación que hay que entender como la prestación de un servicio social que debe ser remunerado, porque la calidad ambiental se comporta de forma creciente como factor de localización de actividades económicas de vanguardia y porque la calidad ambiental se interpreta, de forma creciente, como una componente de la calidad de vida de la población. Este objetivo general se desagrega en tres: conservar los paisajes agrarios, los ecosistemas y los procesos ecológicos, estos últimos de acuerdo con la Estrategia Mundial para la Conservación.

Figura 5. Aplicación a la agricultura del modelo relacional Actividades-Entorno: elementos físicos



- Conservar y mejorar los paisajes agrarios:** El paisaje abierto y de calidad es uno de los principales recursos del medio rural, susceptible de ser transformado, directa o indirectamente, en renta, y como tal, debe conservarse, y mejorarse en su caso. Se divide en varios objetivos específicos: mantener los paisajes agrarios tradicionales, evitar alteraciones en la textura del paisaje, es decir en el tejido que da riqueza y complejidad a la "piel" del terreno, conservar elementos singulares, restaurar paisajes abandonados y mejorar el paisaje rural. Hacia estos objetivos tienden las prácticas siguientes relativas a la conservación de cultivos leñosos tradicionales en áreas de alto riesgo de erosión, de sistemas agrosilvopastorales, como las dehesas, de edificaciones y construcciones tradicionales, etc.; también conviene prestar atención al cuidado de las tierras de cultivo abandonadas por exigencias de la UE o por la escasa competitividad. Por último se recomienda crear paisaje, también, directamente mediante plantaciones en lugares estratégicos: setos y alineaciones en bordes de caminos, depósitos, canales y acequias de riego, etc. así como otras para enmascarar edificios e instalaciones discordantes en su entorno. Indirectamente muchas de las prácticas adecuadas para este objetivo se

incluyen en el siguiente, relativo a la conservación y mejora de los ecosistemas, cuya protección supone, indirectamente, la del paisaje.

- **Conservar y mejorar los ecosistemas:** Muchos ecosistemas agrarios, como se dijo, cuentan con suficientes méritos para ser conservados, como tales sistemas y en términos de sus elementos constituyentes: vegetación y fauna. Por ello se desagrega en los siguientes objetivos específicos: conservar y restaurar la vegetación natural, proteger los hábitats y aumentar su diversidad, realizar prácticas agrícolas que no perjudiquen a la fauna, aplicar medidas ganaderas favorables a la fauna silvestre, contribuir a la conservación de los ecosistemas fluviales y respetar y conservar los humedales. Hacia estos objetivos se orientan prácticas para conservar la vegetación natural de sotos, zonas de desagüe, setos entre parcelas y matorrales y arbolado disperso entre cultivos, evitar llevar el laboreo hasta el borde de los pequeños arroyos y respetar las riberas y humedales, reconversión forestal de las tierras de cultivo y retirada de éstas de la producción en zonas ecológicamente sensibles, mantener temporalmente los rastrojos, construir charcas, cosechar de día evitando la noche, utilizar cuidadosamente los pesticidas, mantener o introducir ganado en régimen extensivo y utilizarlo para controlar la evolución de los humedales, abandonar los cultivos en las zonas adyacentes a éstos respetando los perímetros de protección.
- **Conservar los procesos ecológicos:** Todos los objetivos y prácticas enunciados afectan, también, a los procesos ecológicos, pero conviene plantear explícitamente un objetivo para recoger ciertas facetas complementarias y específicas para los procesos: respetar las zonas de recarga de acuíferos subterráneos controlando cuidadosamente la fertilización y los fitosanitarios en las zonas por donde recargan, ayudar a la recarga de tales acuíferos en las zonas áridas mediante la construcción de presas de tierra para retener las escorrentías y facilitar la penetración del agua, mantener o crear una trama de espacios silvestres entre los cultivos, evitar la interrupción de los drenajes naturales, etc.
- **Conservar las infraestructuras rurales tradicionales:** Se incluye este objetivo para plantear la conservación de la práctica ancestral de la

trashumancia mediante el respeto a los espacios afectados por las vías pecuarias y descansaderos del ganado, y al mantenimiento en uso, en la medida de lo posible, del desplazamiento del ganado por ellas; y ello no solo por su interés ecológico y paisajístico, sino por el histórico-cultural. Siendo hoy día esta práctica escasamente rentable desde el punto de vista privado, conviene captar las ayudas institucionales que puedan relacionarse con este objetivo.

Objetivo 4. Mantener unas buenas condiciones de seguridad e higiene del agricultor y de la población

Desde nuestra cultura antropocéntrica, el hombre es el primer factor ambiental, por lo que se debe considerar su protección de forma directa e indirecta. Se resuelve mediante dos objetivos específicos: mejorar las condiciones en que el agricultor realiza sus tareas e incrementar la sanidad de los alimentos.

CONCLUSIONES

Son muchas, variadas y en numerosas ocasiones complejas las relaciones existentes entre la agricultura y el medio ambiente. Sin duda la agricultura se comporta como un factor transformador de los ecosistemas naturales, es causante de una contaminación difusa y usuario de agroquímicos que pueden tener incidencia negativa en la salud humana, pero también tiene un papel importante en la conservación del medio ambiente en cuanto ha desarrollado ecosistemas, paisajes, técnicas, herramientas y culturas de alto valor ambiental. En este sentido la integración ambiental no determina una agricultura propia únicamente de enfoques ecologistas, sino una agricultura profesional, productiva y moderna que cumpla las tres condiciones básicas que se exigen a cualquier actividad en el momento actual: viabilidad económica, aceptación social y sostenibilidad ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Berthelot, J. (2000) La agricultura, el verdadero debate Norte-Sur. Le Monde Diplomatique (edición española), Año V, nº 53, p. 23.
- Canter, L. (1998) Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. McGraw-Hill.
- Díaz Álvarez, M.C. (1998) Agricultura y medio ambiente. MOPU. Madrid.

- Duvugneau, P. (1978) La síntesis ecológica. Editorial Alhambra. Madrid.
- Gómez Orea, D. (2003) Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- García Álvarez, A. (1994) Guía práctica de evaluación de impacto ambiental. Ed. Amaru. Madrid.
- Gómez Orea, D. (2007) Evaluación ambiental estratégica: un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Diversos casos. Dirección General de Medio Ambiente. MOPU. Madrid. 1989 y siguientes.
- Evaluación y corrección de impactos ambientales. Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España. 1992.
- Pagiola S. (2006). El Pago por servicios ambientales, principios y aplicación. Departamento Ambiental, Banco Mundial. México.
- Rosa, H., Kandel, S., Dimas, L. (2004). Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales, lesiones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitaria. Editado por Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales, Instituto Nacional de Ecología, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. México.
- Santiago Hernández. (2000) La legislación de evaluación de impacto ambiental en España. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- UPA (2009). Cuadernos de la Tierra 14 - Agricultura Ecológica. UPA. Madrid. http://www.upa.es/clt/index_14.php
- VVAA. Manual de actuaciones y prácticas ambientales. (1996) Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro. Editorial Agrícola Española y Mundi-Prensa. Madrid.
- Wunder, S. (2006). Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales. Editado CIFOR. Yakarta, Indonesia.