

# El papel de la agricultura en la creación de una sociedad sostenible

Víctor González Pérez

PID\_00169910



Universitat Oberta  
de Catalunya

[www.uoc.edu](http://www.uoc.edu)



# Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Consideraciones previas.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Definiciones y conceptos. Desarrollo y crecimiento.....</b>	<b>9</b>
2.1. Crecimiento económico y desarrollo .....	9
2.2. Desarrollo sostenible .....	10
2.3. Sociedad .....	11
2.4. Sociedad sostenible .....	13
2.5. Agricultura .....	13
2.6. Agricultura industrial o convencional .....	14
2.7. Agricultura sostenible .....	15
2.8. Agricultura ecológica .....	17
<b>3. Agricultura y sociedad.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Desarrollo rural sostenible.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Sostenibilidad en la agricultura.....</b>	<b>25</b>
<b>6. Principios de la agricultura ecológica.....</b>	<b>27</b>
<b>7. Agricultura ecológica y hambre.....</b>	<b>31</b>
<b>8. Agricultura ecológica y desarrollo rural sostenible.....</b>	<b>35</b>
<b>9. Beneficios de la agricultura ecológica.....</b>	<b>39</b>
9.1. Recupera la cultura agraria tradicional .....	39
9.2. Conserva y mejora el medio ambiente .....	39
9.3. Mejora el impacto de la agricultura en el medio ambiente ("Que tu alimento sea tu medicina y tu medicina, tu alimento") .....	40
9.4. Reduce el contenido en nitratos de diferentes alimentos según el sistema de cultivo .....	40
9.5. Agricultura y salud .....	40
9.6. Un medio rural vivo .....	41
9.6.1. Aspectos ambientales .....	41
9.6.2. Aspectos económicos .....	43
9.6.3. Aspectos comerciales .....	43
9.6.4. Aspectos sociales .....	44
9.6.5. Aspectos paisajísticos .....	44

<b>10. Indicadores de sostenibilidad: tipos y definición.....</b>	<b>46</b>
10.1. Aspectos generales .....	46
10.2. Las características de un indicador .....	48
10.3. Esquema para la definición de indicadores .....	49
<b>11. Indicadores agroambientales en Europa.....</b>	<b>50</b>
<b>12. Definición operativa de indicadores en un ámbito de finca..</b>	<b>53</b>
<b>13. Conclusiones.....</b>	<b>57</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>58</b>
<b>Glosario.....</b>	<b>59</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>62</b>

## Introducción

Desde que los hombres dejamos de ser nómadas y establecimos asentamientos, las sociedades humanas han estado siempre vinculadas a la agricultura, además de constituir la base fundamental de su alimentación. El modo de practicar la agricultura ha producido impactos en el entorno y ha definido, en cierto modo, la evolución de las sociedades que la han practicado. Con el paso del tiempo, además, se ha intensificado la producción agraria, y en muchos casos esto ha provocado impactos casi depredadores: se han desarrollado y aplicado tecnologías de producción que han puesto en riesgo la propia supervivencia de la humanidad. Sin embargo, esto mismo ha estimulado el desarrollo de otras formas de producción más respetuosas con el entorno y más sostenibles desde el punto de vista ambiental, como la agricultura ecológica. Por este motivo, es de vital importancia analizar el papel que debe desempeñar la agricultura para lograr una sociedad cada vez más sostenible. Este análisis debe abarcar los vínculos del sector primario de producción con el desarrollo rural, la definición de la propia sostenibilidad en la agricultura, sus atributos y la medición en las unidades productivas o agrosistemas. Además, debe tener en cuenta los principios y beneficios que ofrece actualmente la agricultura ecológica, como modelo agroalimentario sostenible, y su relación con el combate contra la pobreza y el hambre en el mundo, o con la necesidad de apoyar un desarrollo rural sostenible de la sociedad.



## 1. Consideraciones previas

La agricultura es el sector económico más amplio del planeta. Globalmente, hay más gente dedicada a la agricultura que al total del resto de las ocupaciones juntas. Si se vuelve la vista atrás, a lo largo de la historia de la humanidad, las guerras, las hambrunas y las plagas, la escasez de alimentos y la inanición han sido habituales. Además, ha habido numerosas predicciones catastróficas que aseguraban que el aumento de la producción de alimentos no iba a poder seguir el ritmo del incremento de la población. Sin embargo, hasta la fecha, gracias a inventos e innovaciones, el ser humano ha conseguido sobrevivir como especie.

La agricultura es una actividad biofísica, dependiente de los factores locales (clima, topografía, prácticas culturales, etc.). Sin embargo, también es una actividad de gran importancia estratégica como base fundamental para el desarrollo y la riqueza de las naciones.

El comienzo de la agricultura se fecha en el neolítico, cuando la economía de las sociedades humanas pasa de basarse en la recolección, la caza y la pesca a sustentarse en la agricultura y la ganadería. Sus orígenes se pierden en la prehistoria y su desarrollo se gestó en varias culturas que la practicaron de manera simultánea e independiente, como las que surgieron en el denominado *Creciente Fértil* (zona de Oriente próximo, desde Mesopotamia al Antiguo Egipto), las culturas precolombinas de Centroamérica, la cultura desarrollada por los chinos al este de Asia, etc. Las primeras plantas cultivadas fueron el trigo y la cebada.

Las razones del desarrollo de la agricultura pudieron deberse a cambios climáticos hacia temperaturas más templadas; también a la escasez de caza o de alimentos de recolección, o a la desertización de amplias regiones. El caso es que se produjo una transición en varias zonas del planeta y generalmente gradual, desde la economía de caza y recolección a la agrícola. A pesar de sus ventajas, según algunos antropólogos, la agricultura significó una reducción de la variedad en la dieta, lo que creó un cambio en la evolución de la especie humana hacia individuos más vulnerables y dependientes de un enclave que sus predecesores.

Con la Revolución Industrial, se creyó que la agricultura sería relegada a un papel marginal en el entramado social. Sin embargo, no fue así. Si en Europa, a finales del siglo XVIII, el 65% de la población todavía vivía del campo, este porcentaje, aunque decreciente, no varió demasiado durante todo el siglo XIX y tampoco en la primera parte del XX. En la segunda mitad de este siglo se produce el cambio radical en la relación del ser humano con la naturaleza; la riqueza de los pueblos deja de ser la agricultura y se pasa primero a la industria

y, después, a lo que se ha dado en denominar *sector servicios*, que está basado, cada vez más, en actividades relacionadas con el ocio y en el intercambio de mercancías. En definitiva, en apenas cincuenta años la estructura social y de producción ha cambiado más que en toda la historia de la humanidad.

Hoy día, en la Unión Europea sólo vive del sector primario el 5,4% de la población, y el aporte al producto total apenas llega al 2%. No obstante, en España, la cifra todavía se eleva hasta el 4,5% de la población activa y el 2,6% del producto interior bruto.

## 2. Definiciones y conceptos. Desarrollo y crecimiento

En este apartado definiremos los términos más conocidos que vamos a utilizar, tales como crecimiento, desarrollo, sociedad, desarrollo rural, agricultura y agricultura convencional, ecológica y sostenible.

### 2.1. Crecimiento económico y desarrollo

El crecimiento económico es una variable que aumenta o disminuye el producto interior bruto (PIB). Si el PIB crece a un ritmo superior al del crecimiento de la población, se dice que el nivel de vida de ésta aumenta. Si por el contrario la tasa de crecimiento de la población es mayor que la tasa de crecimiento del PIB, podemos afirmar que el nivel de vida de la población está disminuyendo.

El crecimiento se puede medir en términos nominales o reales (descontando los efectos de la inflación). Si el PIB nominal ha aumentado a una tasa de crecimiento del 5%, y la inflación alcanza una tasa del 4% en el mismo periodo, podemos decir, en términos reales, que la tasa de crecimiento es del 1%, que es el aumento real del PIB. La tasa de crecimiento económico se utiliza para llevar a cabo comparaciones entre distintas economías, o entre una economía y el grupo de países a la que pertenece.

#### Ejemplo

Según datos de la Comisión Europea, actualmente la economía española se contrajo el 3,7% en el 2009, y se espera que en el 2010 se reduzca al 0,8%, de modo que se saldrá de la recesión en el 2011. Esta situación es parecida a la de otros ocho Estados miembros de la Unión Europea. La UE-27 se retrajo el 4,1% en el 2009, y la zona euro, el 4,0%. Se espera que Alemania, la mayor economía europea, logre un crecimiento del 1,2% en el 2010 y del 1,7% al año siguiente, después de una retracción del 5,0% en el 2009.

Por otro lado, la idea del desarrollo no es una preocupación reciente en el pensamiento económico y social. Su origen se remonta a los clásicos de la Antigua Grecia. En *La República*, de Platón, ya hay presente una preocupación por el desarrollo, al igual que más tarde se podrá apreciar en *Utopía*, de Tomás Moro, y en *El Príncipe*, de Nicolás Maquiavelo.

En el siglo XX, la noción de desarrollo ha sido objeto de atención y de encendidas polémicas. En el subcontinente latinoamericano, desde la formación de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) en 1949 y, más tarde, con la teoría del subdesarrollo de Enzo Faletto y de Fernando Henrique Cardoso en la década de los setenta, el tema del desarrollo ha formado parte importante de la agenda de discusión. ¿Qué define esta noción? El concepto no queda concretado.

## 2.2. Desarrollo sostenible

Durante los últimos años, sobre todo en la última década, el concepto de desarrollo sostenible ha entrado con fuerza en la escena política, pero sus definiciones son, en ocasiones, parciales e inconclusas.

Una primera noción es que el desarrollo, para ser sostenible, debe estar centrado fundamentalmente en las personas y no en los objetos materiales que las rodean. Esto no significa que las personas tengan la potestad de destruir lo que está a su alrededor para usarlo a su antojo, sino que el indicador fundamental del desarrollo sostenible es la calidad de vida. De este modo, lo que interesa es que la gente viva más y mejor. Sin embargo, esto plantea una serie de dificultades no sólo en términos conceptuales, sino también en términos de medición. Por ejemplo, una razón fundamental para que el concepto de crecimiento se haya tomado como indicador de desarrollo es que se trata de una noción más fácil de medir.

En toda la historia de la teoría del desarrollo, en cualquier circunstancia y en todos los momentos, el desarrollo ha implicado procesos complejos de negociación, porque se genera en la interacción de las fuerzas que expresan los diferentes actores sociales. Si se quiere, el desarrollo es el lugar privilegiado en el cual los diferentes actores expresan su poder. Y esto está presente en cualquier idea del mismo.

Un segundo aspecto importante es que como premisa básica, en el marco del desarrollo sostenible, las decisiones implican sistemas complejos de negociación. En el caso del desarrollo sostenible, la noción de negociación es mucho más importante, en la medida en que la sostenibilidad implica sistemas mucho más complejos de aprendizaje. En determinados círculos, el concepto de negociación ha estado rodeado de prejuicios, en parte por asociarse a procesos en los que los negociadores privilegian su beneficio personal y no el colectivo. También ha sucedido que el concepto se ha tomado como sinónimo de ceder o perder. Sin embargo, resulta de mucha utilidad concebir la negociación en el marco de "situaciones de poder compartido". Además, para el caso específico del desarrollo sostenible, es necesario entender de manera precisa la negociación en el plano de lo global y lo local.

Lo global ocupa un lugar muy importante, en términos de la capacidad de interpelación en el debate sobre el desarrollo entre el norte y el sur. Así como la pobreza no ha tenido capacidad de interpelación hacia los países del norte, los cambios climáticos sí la han tenido, al igual que el peligro de la capa de ozono. Y todo por una razón muy sencilla: si bien la pobreza no afecta a todos por igual, en ciertos problemas que se derivan del ambiente este impacto general sí que existe. Esta capacidad de interpelación hace que la negociación en el plano global se vuelva mucho más compleja y requiera una forma distinta de ver

las cosas. Además, así lleva a comprender de qué manera, por ejemplo, en la coyuntura norte-sur, el problema de la capa de ozono también está relacionado con el problema de la pobreza.

Otro nivel de negociación muy importante es el debate que existe entre la dimensión económica, la social, la ambiental y la política del desarrollo. Esto implica, además, un nivel de negociación en términos que afectan a los diferentes actores sociales, y requiere, por lo tanto, un análisis mucho más pormenorizado de lo que significa la recomposición de los mismos.

Una tercera idea básica que implica el concepto de desarrollo sostenible se refiere a la cuestión de los enfoques e instrumentos de análisis necesarios para abordarlo, los cuales rebasan los límites estrictos de las diferentes disciplinas. Si bien el desarrollo siempre ha sido un proceso complejo de múltiples dimensiones y distintas facetas, en el caso del desarrollo sostenible –centrado en la calidad de vida de las personas, y que recupera el elemento intergeneracional– el análisis se vuelve mucho más difícil. El desarrollo sostenible no puede ser, como fue en el pasado el desarrollo económico, objeto de estudio sólo para economistas; o como fue el desarrollo social, objeto de estudio sólo para sociólogos.

En el caso del desarrollo sostenible, la idea de la transdisciplinariedad es básica y se vuelve central al estudiarlo. Hablar de transdisciplinariedad no significa hablar de inter y multidisciplinariedad, porque la interdisciplinariedad repite los mismos problemas de la unidisciplinariedad, pero multiplicados por la cantidad de disciplinas que están en el interior. La transdisciplinariedad significa que, respetando los espacios profesionales de cada una de las disciplinas, hay que tener una actitud de apertura para el abordaje del proceso de conocimiento del desarrollo sostenible.

### 2.3. Sociedad

Entendemos que la sociedad es el conjunto de individuos que comparten una cultura y que se relacionan interactuando entre sí, de manera cooperativa, para formar un grupo o una comunidad. Las denominadas *disciplinas sociales*, principalmente la sociología y otras como la antropología, la economía y la administración, estudian las sociedades humanas. Estas son entidades poblacionales; dentro de la población existe una relación entre los sujetos (habitantes) y el entorno: los dos llevan a cabo actividades en común y esto es lo que les da una identidad propia. La sociedad también es una cadena de conocimientos entre varios ámbitos: económico, político, cultural, deportivo y de entretenimiento.

Además, dentro de la sociedad existen culturas creadas por los seres humanos que la componen, y estas culturas tienen su propio territorio para poder desarrollar una interacción acertada con los sujetos de mismas creencias, costumbres, comportamientos, ideologías e idioma. Los habitantes, el entorno y los proyectos o las prácticas sociales forman parte de una cultura, pero encontramos otros aspectos que ayudan a ampliar el concepto de sociedad. Uno de los más interesantes, y que ha logrado que la comunicación entre seres humanos se desarrolle de manera prodigiosa, es la nueva era de la información, es decir, la tecnología desarrollada y aplicada a los medios de producción, que partió de una sociedad primitiva con la simple tecnología especializada de los cazadores –muy pocos artefactos– hasta llegar a una sociedad moderna con compleja tecnología –muchos artefactos– en prácticamente todas las especialidades. Tales estados de civilización incluyen un estilo de vida y su consecuente nivel de calidad, el cual, asimismo, era sencillo y de baja calidad en la sociedad primitiva, y complejo o sofisticado –con calidad comparativamente alta– en la sociedad industrial. La calidad de vida comparativamente alta es controvertida, pues tiene aspectos subjetivos en términos de cómo es percibida por los sujetos.

En la sociedad, el sujeto puede analizar, interpretar y comprender todo lo que le rodea por medio de las representaciones simbólicas que existen en la comunidad. Es decir, los símbolos son indispensables para el análisis social y cultural del espacio en el que se encuentra el hombre y, a partir de la explicación simbólica de los objetos, se puede adquirir una percepción global del mundo.

Por último, la sociedad de masas (sociedad) está integrada por diferentes culturas y cada una tiene sus propios fundamentos e ideologías que hacen al ser humano único y diferente a los demás.

Si relacionamos la sociedad con su permanencia en el tiempo, la podemos clasificar en perdurable o en insostenible. En general, y siguiendo a Jiménez Herrero, podemos afirmar que hemos creado una sociedad insostenible; es decir, incapaz de mantenerse mucho tiempo sobre las bases de funcionamiento, producción y consumo que tiene hoy. Sin embargo, además, nuestra sociedad, en un ámbito global, es profundamente injusta, y su análisis pone de manifiesto tendencias dirigidas a un enriquecimiento progresivo de los ricos y un empobrecimiento creciente de los pobres, que aumentan sin cesar. Incluso en las sociedades "ricas", la aplicación de indicadores socioeconómicos que buscan medir el nivel de satisfacción y de calidad de vida (no sólo el nivel de consumo o de renta) señalan que, desde hace algunos años, la mayor parte de las naciones ricas están perdiendo calidad de vida.

#### Referencia bibliográfica

L. Jiménez Herrero (1992). *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo: Gestión Racional de los Recursos para una Sociedad Perdurable*. Madrid: IEPA-LA.

## 2.4. Sociedad sostenible

De las conclusiones del *Informe Brundtland* (1987), se desprende que una sociedad es sostenible cuando se organiza y se comporta de tal manera que, a través de las generaciones, consigue garantizar la vida de sus ciudadanos y de los ecosistemas en los que está inserta. O, como dice Boff, cuanto más fundada está una sociedad sobre recursos renovables y reciclables, más sostenibilidad manifiesta. Esto no significa que no pueda usar recursos no renovables, pero debe hacerlo racionalmente, sobre todo por amor a la única Tierra que tenemos y en solidaridad con las generaciones futuras. Hay recursos que son abundantes, como el carbón, el aluminio y el hierro, con la ventaja de que pueden reciclarse.

Una sociedad sólo puede ser considerada sostenible si la misma, por su trabajo y producción, va haciéndose más y más autónoma. Si ha superado niveles agudos de pobreza, o tiene condiciones para ir disminuyéndola de manera creciente. Si sus ciudadanos están ocupados en trabajos significativos. Si tiene Seguridad Social garantizada para aquellos que son demasiado jóvenes o ancianos o enfermos y que no pueden ingresar en el mercado de trabajo. Si la igualdad social y la política, así como la de género, se buscan continuamente. Si la desigualdad económica se reduce a niveles aceptables. Y finalmente, si sus ciudadanos son socialmente participativos y de este modo pueden hacer concreta y continuamente perfectible la democracia. Según estos criterios, muchos países estarían todavía lejos de ser una sociedad sostenible. Esta sociedad sostenible, además, debe plantearse constantemente la pregunta siguiente: ¿cuánto bienestar puede ofrecer al mayor número de personas posible con el capital natural y cultural del que dispone? Obviamente esta pregunta supone la sostenibilidad previa del Planeta, sin la cual todos los demás proyectos perderían su base y serían inútiles.

## 2.5. Agricultura

Si hay algún sector económico básicamente ecológico en su funcionamiento, este es la agricultura. Bien mirada, la agricultura consiste en un conjunto de técnicas capaces de hacer obtener, de un ecosistema modificado (agrosistema o sistema agrario), productos útiles a la humanidad. Se trata, en definitiva, de un conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra. En la misma se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y cultivo de vegetales. La tesis es sencilla: se trata de simplificar la composición de un ecosistema, favorecer la propagación de especies de interés (alimentario u otros) mediante siembra, cultivo y recolección y obtener así unos productos útiles. La agricultura aprovecha el funcionamiento ecológico de la naturaleza: se obtiene energía solar mediante la fotosíntesis de las plantas que, junto al agua y nutrientes del suelo, pasan a convertirse en productos vegetales útiles (frutos, legumbres, hojas, tubérculos, fibras, etc.). Dado el carácter renovado de la energía solar y el aprovechamiento de los ciclos biogeoquímicos de los materiales en la natura-

### Referencias bibliográficas

L. Boff (2006). "¿Desarrollo sostenible o sociedad sostenible?". *Rebelión* (18 de septiembre del 2006).

G. H. Brundtland (1987). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.

leza, la agricultura es, básicamente, renovable o sostenible. Tan sólo es preciso gestionar los agrosistemas mediante esfuerzos capaces de dirigir la producción ecológica hacia lo que interesa: limpiar, arar, sembrar, recolectar, etc.

La agricultura comprende un conjunto de acciones humanas que transforman el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras. Las actividades relacionadas son las que integran el denominado *sector agrícola*. Todas las actividades económicas que este sector abarca tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos vegetales como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil; cultivos energéticos; etc.

## **2.6. Agricultura industrial o convencional**

La evolución de la agricultura desde la Revolución Industrial ha caminado de manera imparable por la senda de la insostenibilidad hasta la actualidad, cuando la agricultura moderna, industrializada e intensiva, es manifiestamente insostenible. Resulta paradójico y preocupante comprobar cómo un sector tan básicamente renovable ha derivado en una actividad que ya no lo es, en su vertiente más modernizada.

La agricultura industrial moderna ha concentrado los cultivos en pocas áreas de producción que, junto al consiguiente aumento de los rendimientos por la mejora tecnológica, han configurado problemas nuevos a los que es necesario buscar soluciones. Por ejemplo, la recuperación del mundo rural: el abandono de grandes áreas agrícolas –que ya no son necesarias para producir alimentos– y su consiguiente despoblamiento han provocado un aumento de la erosión y, en zonas de baja pluviometría, como es el caso de una parte importante del área mediterránea, el avance imparable del desierto.

Un segundo problema está relacionado con los aumentos de los rendimientos que han propiciado, en muchos casos, que el ritmo de incremento de la producción haya sido superior a la capacidad de absorción de los mercados. Efectivamente, entre 1973 y 1988 el volumen de producción agraria de la CEE aumentó a un ritmo anual del 2%, mientras que el consumo interno sólo creció a un 0,5% anual.

Por último, otro problema no menos preocupante que los anteriores es el rápido envejecimiento de los agricultores. En la actual UE, más de la mitad de la población agraria es mayor de cincuenta y cinco años, lo que limita de manera evidente su propio horizonte vital y, en consecuencia, el del medio donde viven: el mundo rural.

Otros problemas inducidos por la agricultura convencional, además de la sustitución de energías renovables por no renovables, han sido los siguientes: la pérdida de suelos por sobreexplotación, la contaminación de aguas subterrá-

neas y superficiales debido a los lixiviados de los cultivos, que arrastran pesticidas y fertilizantes excesivos, etc. De este modo, hemos alcanzado una situación insostenible en la agricultura moderna industrializada que la hace incapaz de seguir por este camino de manera indefinida.

Por otra parte, la aparición de fuertes intereses económicos vinculados a este modelo de agricultura industrializada hace que se manifiesten importantes mecanismos de presión y control, contrarios a modificar el actual sistema agrícola. Un ejemplo de esto lo tenemos en las grandes compañías (generalmente multinacionales o transnacionales) que elaboran granos y semillas híbridos, de modo que resulta indispensable para el agricultor adquirir cada año estos productos para la siembra; así pues, se ha sustituido la antaño mayor independencia y autosuficiencia de los agricultores, que seleccionaban ellos mismos sus propios granos de la cosecha, lo que llevaba a la creación de una alta y positiva diversidad genética de los cultivos (que hoy se está perdiendo a marchas forzadas debido a la uniformización impuesta por los oligopolios agroalimentarios). De igual manera, podemos considerar los intereses relacionados con el consumo de productos fitosanitarios y fertilizantes por parte de las empresas productoras de los mismos.

Todo este proceso hacia la insostenibilidad agrícola ha sido en gran parte promovido por la denominada *Revolución Verde*, que se propagó como la solución a las crecientes demandas de alimento por la cada vez más numerosa población mundial, como explican Rosset, Collins y Moore Lappé. Hoy día seguimos con el problema alimentario mundial derivado de una pésima distribución de los recursos, no de la limitación global de estos: mientras que en áreas del África subsahariana se producen episodios dramáticos de hambruna, en Europa el problema de los excedentes agrarios, como describe Soler, constituye una fuerte preocupación de las autoridades comunitarias. A cambio, nos tenemos que enfrentar a la situación de una agricultura depredadora del medio natural y asentada en el consumo creciente de recursos limitados y no renovables como fuente de funcionamiento.

## 2.7. Agricultura sostenible

En la década de los setenta, dos investigadores norteamericanos, David y Marcia Pimentel, midieron la sostenibilidad agrícola mediante un sencillo balance energético. Como vimos, la agricultura se basa en una sencilla ecuación: el trabajo humano es capaz de orientar el ciclo de materiales de un área concreta (agrosistema), de manera que se obtiene un excedente anual en forma de producto útil, de un ciclo completo: siembra, germinación, crecimiento y producción de nueva simiente. El ciclo agrícola funciona gracias a una estructura ecológica mantenida intacta (suelo, clima, etc.), que constituye el "capital ecológico" básico (de cuya calidad depende en gran manera el rendimiento agrícola), una habilidad humana adquirida (cultura tradicional) y, sobre todo, una entrada constante y gratuita de energía: la solar. Si aplicamos un balance energético a este modelo, es decir, si medimos toda la energía que entra al sis-

### Referencias bibliográficas

P. Rosset; J. Collins; F. Moore Lappé (2004). "Lecciones de la revolución verde". *Tikkun Magazine*.

M. Soler Montiel (2007). "OMC, PAC y globalización agroalimentaria". *Revista Viento Sur* (núm. 94, noviembre).

### Referencia bibliográfica

D. Pimentel; M. Pimentel (1979). *Food, Energy & Society*. Londres: Edward Arnold.

tema y la comparamos con toda la que sale, el balance en último extremo es 0. De algún modo, la energía solar que entra es la que se convierte en energía en forma de producto útil (alimento, fibras, etc.). Será un sistema sostenible si depende sólo de la energía solar. Los otros materiales funcionan en ciclos: el suelo aporta materiales nutritivos a las plantas del cultivo, pero recupera nuevos materiales como fertilización natural de los restos no útiles de la cosecha. Aplicado a la agricultura convencional moderna, muy industrializada, se comprueba que la energía obtenida (grano, frutos, etc.) es menor que la introducida de manera artificial por el hombre. O lo que es lo mismo: la cantidad de energía "introducida" en el agrosistema supera con creces lo que obtenemos del mismo. En este nuevo tipo de agricultura predominante, la energía total que entra supera con mucho a la solar; ahora entra energía en forma de gasóleo para el tractor que ara la tierra, para la fabricación artificial de fertilizantes químicos o la fabricación de pesticidas y para mover la maquinaria (cosechadoras, trituradoras, sembradoras, etc.), además de la energía gastada en la fabricación de esta maquinaria.

Podemos afirmar que si la agricultura tradicional convertía la energía solar en alimento, la moderna convierte petróleo en alimento (además de degradar los suelos y el entorno por contaminación de productos introducidos, como fertilizantes y pesticidas). De este modo, hemos sustituido un sector basado en una energía renovable (el sol) por otro dependiente de un recurso escaso y limitado, no renovable (el petróleo). En definitiva, desde el punto de vista de uso de los recursos energéticos, hemos conseguido hacer de un sector sostenible, que además es estratégico (porque la alimentación depende del mismo), una actividad insostenible que depende de un recurso que algún día se acabará.

La definición de la agricultura sostenible se ha derivado de la definición del desarrollo sostenible. Esta circunstancia ha sido aprovechada por diferentes entidades para adaptar la definición a sus propias concepciones. De este modo, el Instituto de Cuestiones Agrarias y Medioambientales (ICAM), vinculado a la empresa multinacional Monsanto, en un artículo titulado "La agricultura sostenible necesita OMG", mantiene lo siguiente:

"Es aquella que permite satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos necesarios para el futuro."

E indica que para su desarrollo es necesario introducir los organismos genéticamente modificados (OGM). Existe una coalición internacional de organizaciones conservacionistas independientes, denominada Red de Agricultura Sostenible (RAS), que promueve la sostenibilidad social y ambiental de la producción agrícola por medio del desarrollo de normas. Por el contrario, Vía

Campesina cree que la agricultura sostenible a pequeña escala y el consumo local de alimentos van a invertir la devastación actual y a sustentar a millones de familias campesinas.

En general, podemos convenir en que la agricultura sostenible es aquella que, en el largo plazo, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los que depende la agricultura, satisface las necesidades básicas de fibra y alimentos humanos, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y de toda la sociedad.

El manejo sostenible de los agroecosistemas quedaría definido por una equilibrada combinación de tecnologías, políticas y actividades, basada en principios económicos y consideraciones ecológicas, con el objetivo de mantener o incrementar la producción agrícola en los niveles necesarios para satisfacer las crecientes necesidades y aspiraciones de la población mundial en aumento, pero sin degradar el ambiente.

## 2.8. Agricultura ecológica

La agricultura ecológica ha sido definida por distintas entidades. Según el Codex Alimentarius FAO/OMS:

"La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada función específica dentro del sistema productivo."

Comisión Codex Alimentarius (1999).

Por otro lado, la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM) señala que se entiende generalmente por agricultura ecológica:

"Aquella donde no se usan insumos sintéticos y cuyos métodos de producción contribuyen al mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo."

IFOAM (2005).

Finalmente, el Reglamento (CE) núm. 834/2007 del Consejo, de 28 de junio del 2007, señala en sus consideraciones lo siguiente:

"La agricultura ecológica debe basarse fundamentalmente en recursos renovables integrados en sistemas agrícolas locales [...] para minimizar el uso de recursos no renovables, los residuos y los subproductos de origen vegetal y animal deben reciclarse mediante la reposición de nutrientes en la tierra."

Reglamento (CE) núm. 834/2007 del Consejo, de 28 de junio del 2007.

En cualquier caso, la agricultura ecológica es una forma diferente de enfocar la producción agraria, basada en el respeto al entorno y en producir alimentos sanos, de la máxima calidad y en cantidad suficiente, utilizando como modelo la misma naturaleza y extrayendo de la misma toda la información posible, aunada con los actuales conocimientos técnicos y científicos.

La agricultura ecológica debe permitir obtener alimentos de la máxima calidad, tanto en su presentación y sabor como en su contenido alimenticio, mediante técnicas y productos que estén integrados en el agrosistema. Lo debe hacer de manera que estos no produzcan impactos ambientales; que potencien la fertilidad natural de los suelos y la capacidad productiva del agrosistema –y garanticen así la continuidad de la producción agraria en la zona–; que no incorporen a los alimentos sustancias o residuos que resulten perjudiciales para la salud o mermen su capacidad alimenticia; y que respeten los ciclos naturales de los cultivos y aporten a los animales unas condiciones de vida adecuadas.

### 3. Agricultura y sociedad

Hace unos 10.000 años, tuvo lugar una gran revolución en la historia de la humanidad: el descubrimiento de la agricultura. Esto propició la aparición de los primeros grupos de agricultores y el surgimiento de agrupaciones humanas estables y organizadas. Se aprendió a utilizar el agua de los grandes ríos (Nilo, Ganges y Amarillo) y aparecieron las primeras grandes concentraciones humanas. Esto originó el nacimiento de actividades artesanales y comerciales, que se transmitían más fácilmente cuanto menor era la dispersión de los individuos que las llevaban a cabo. De este modo, el hombre se fue desarraigando de la tierra para situarse en las ciudades. El contacto más estrecho entre personas promueve la creatividad, lo que lleva a una mayor y creciente complejidad de las sociedades humanas. Así surgen, también, distintas organizaciones políticas. Y al mismo tiempo, sobre todo en la gran ciudad, el ser humano vuelve a sentir la necesidad de volver a la naturaleza, de buscar sus raíces y de evitar la masificación, donde se encuentra perdido y prisionero.

En su origen, cuando el hombre abandonó su fase de cazador-recolector, la agricultura no requería muchas herramientas para su práctica. La tierra cultivada estaba situada casi siempre en lugares adecuados, en las llanuras aluviales, que ofrecían al agricultor de aquellos tiempos los recursos que necesitaba: tierra fértil, alimentada por los limos del río, agua en abundancia procedente de los ríos y la fuerza de trabajo del ganado domesticado (búfalos, toros, caballos). Poco a poco, se fueron añadiendo nuevos descubrimientos para cultivar la tierra y reducir el esfuerzo físico, y se pasó de la piedra al hierro y, después, al acero y al aluminio. La variedad de plantas cultivadas se fue haciendo cada vez mayor a medida que avanzaba el contacto con nuevos territorios. También se perfeccionó la selección de simientes, de modo que se obtuvo gran cantidad de frutas y legumbres cada vez más grandes y suculentas. Además, se aprendió a utilizar la fuerza de trabajo animal para cultivar, más potente y productiva que la del hombre, y por este motivo se empezó a domesticar animales para su uso en el campo, hasta que se obtuvo energía a partir de los carburantes (petróleo) y minerales (como el carbón).

La agricultura permitió mayor densidad de población que la economía de caza y recolección, debido a la mayor disponibilidad de alimento para mayor número de individuos. Con la agricultura, las sociedades se fueron sedentariizando y la propiedad dejó de ser un derecho sólo sobre objetos móviles, para trasladarse también a los bienes inmuebles. Al mismo tiempo, se amplió la división del trabajo y la sociedad se volvió más compleja, con actividades artesanales y comerciales especializadas. Asimismo, los asentamientos agrícolas y los conflictos por la interpretación de linderos de propiedad también dieron origen a los primeros sistemas jurídicos y gubernamentales.

En la segunda mitad del siglo XX, la denominada *Revolución Verde* supuso la simplificación de los sistemas productivos y también la intensificación de la agricultura y el uso de grandes cantidades de insumos externos muy consumidores de energía. Esta fórmula dio paso a un tipo de producción insostenible, que pone en peligro la propia subsistencia de la humanidad.

Para que una sociedad perdure a lo largo del tiempo, sus fuentes de alimentación deben ser también perdurables. Por esto, una sociedad sostenible es aquella que cuenta, también, con un sistema agrario sostenible. De este modo, requiere una determinada manera de ver el mundo que abarque los distintos aspectos de su desarrollo (ambiental, económico, sociocultural, etc.) y contemple las perspectivas de la globalidad, la interdependencia, la responsabilidad personal, el cambio permanente, el sentido de contribución, el reconocimiento del valor intrínseco y la valoración de la calidad. El pensamiento sistémico, como marco conceptual pero también como actividad efectuada por la mente para comprender el funcionamiento de un sistema y resolver los problemas que presentan sus propiedades emergentes –con el objetivo de que sus patrones totales nos resulten más claros y así podamos modificarlos–, es la herramienta idónea para tratar los complejos sistemas humanos.

Para lograr un desarrollo sostenible, necesitamos avanzar hacia una sociedad más integrada, de manera que los abismos de todo tipo entre los humanos y entre los humanos y la naturaleza se reduzcan: una sociedad que equilibre las dimensiones individual, ecológica, económica y social –de manera que formen un conjunto integrado y armónico–, y que requiere de otro tipo de organización más sensible que sepa adaptarse a los cambios y a los nuevos retos que tenemos por delante en el sector agroalimentario.

## 4. Desarrollo rural sostenible

Se cree que el concepto de desarrollo rural surge en Francia en torno al año 1965 y se basa en los conceptos de capacidad de aprendizaje y organización, si bien tiene antecedentes norteamericanos anteriores. En esta década, el desarrollo convencional, que relegaba a la población a una condición pasiva o de simple espectadora, se vería aplazado por una nueva concepción del desarrollo: el desarrollo comunitario. Una de las experiencias más remotas de este enfoque se dio en el programa de promoción en 1934 del Valle de Tennessee (Estados Unidos). Lo insólito de esta iniciativa no consistió tanto en los resultados como en el hecho de que fuera la población del Valle la que tomara a su cargo una parte considerable de las acciones de desarrollo.

A partir de este momento, los gobiernos de varios países comprendieron el interés de aplicar experiencias de similar formulación en sus respectivos territorios. El punto de partida fue siempre la constitución de un grupo promotor del desarrollo, compuesto por personas físicas y jurídicas del área geográfica interesada. La misión del grupo era promover y apoyar diferentes iniciativas de desarrollo, en las que la población asumiera las responsabilidades inherentes a su concepción y materialización (Herrerros Robles, 1990).

El concepto de desarrollo rural implica múltiples dimensiones. Por una parte, potenciar la propia condición humana y el crecimiento en formación cultural, técnica y organizativa de los agricultores; y por otra, lograr mejoras productivas, el aumento de rendimientos y la obtención de recursos en un mismo espacio con menores esfuerzos. Y todo esto desde una mentalidad que procure la conservación del entorno y el uso de técnicas y sistemas de producción respetuosos con el legado histórico y la propia condición del medio natural.

El desarrollo rural pretende reestructurar el sistema económico rural mediante estrategias de desarrollo empresarial basado en las capacidades del territorio. González de Canales (2004) lo concibe como la capacidad que tienen las personas en un territorio de movilizarse y asumir el protagonismo de asegurar su futuro, procurar la máxima integración de los actores locales y organizarse en partenariado local capaz de asumir acciones de desarrollo de manera corresponsable con las administraciones públicas, capitales e iniciativas de I+D+i innovadoras.

Sancho Comins y colaboradores diferencia dos tipos de ideas que conforman el desarrollo rural: las de procesos y las de contenido. El desarrollo rural es un proceso en la medida en que constituye una acción que tiene una duración y abarca un tiempo determinado, y que se caracteriza por ser global, participativo, endógeno y subsidiario. Por otro lado, tiene unos contenidos ineludibles

### Referencia bibliográfica

J. Sancho Comins; J. Martínez Vega; M. A. Martín Lou (eds.) (2002). *Necesidad de un marco jurídico para el Desarrollo Rural en España* (monografías, núm. 24). Madrid: CSIC.

a cumplir: fortalecer la formación del agricultor, potenciar la I+D, mejorar las condiciones de vida, crear empleo, diversificar los recursos económicos y hacerlo todo compatible con una sostenibilidad del medio ambiente.

El desarrollo rural comunitario acentúa la participación local en el proceso de mejora de sus condiciones de vida. No obstante, en la actualidad el desarrollo rural presenta múltiples acepciones –desarrollo endógeno, integrado, sostenible–, en función de los aspectos que quieran ponerse de manifiesto en cada caso.

El desarrollo rural es un proceso localizado de cambio social y crecimiento económico sostenible, cuya finalidad consiste en el progreso permanente de la comunidad rural y de cada individuo integrado en la misma. Puede entenderse, en un sentido básico, como la mejora de las condiciones de vida de los habitantes de los espacios rurales. Gómez Ortega (2002) fija como objetivos la mejora de la calidad de vida de los habitantes del medio rural –lo que a su vez supone el incremento de los niveles de renta–, la mejora en las condiciones de vida y de trabajo y la conservación del medio ambiente.

Sancho Comins y colaboradores concretan posteriormente esta definición y afirman que es:

"El proceso endógeno que se genera en el territorio de forma global e intersectorial y que exige la participación activa de la propia población en un proceso apoyado en la acción subsidiaria de las administraciones y de otros agentes externos."

J. Sancho Comins; J. Martínez Vega; M. A. Martín Lou (eds.) (2002). *Necesidad de un marco jurídico para el Desarrollo Rural en España* (Col. Monografías, núm. 24). Madrid: CSIC.

Según estos autores, el desarrollo rural necesita partir de varios presupuestos. Debe ser integrado, participativo, endógeno y subsidiario.

- **Integrado**, pues implica la incoherencia de planteamientos aislados de manera territorial y sectorial sin perspectivas integradoras.
- **Participativo**, porque exige que parta de de un respeto a la iniciativa personal y de los grupos que vayan a desarrollar las acciones locales.
- **Endógeno**, ya que parte de apoyarse en los propios recursos y valorar sus potencialidades inherentes al medio.
- **Subsidiario**, pues la acción externa procedente de las administraciones públicas o de los agentes privados, una vez desencadenado el proceso de desarrollo, debe adoptar una actitud de mera acompañante, sin restar el mínimo protagonismo a los habitantes del mundo rural.

Respecto a los contenidos, señalan los aspectos siguientes para cada una de las acciones.

#### Referencia bibliográfica

G. Valcárcel-Resalt; M. A. Troitiño (eds.) (1992). *Desarrollo Local y Medio Ambiente en Zonas Desfavorecidas* (Col. Monografías). Madrid: MOPT.

- **Calidad de vida:** debe llevarse a cabo bajo una triple perspectiva, dotar al mundo rural de las infraestructuras y los servicios necesarios, dar cohesión económica y social, y procurar la recuperación del prestigio social y los valores del medio rural ante una sociedad netamente urbana.
- **Creación de empleo:** debe promocionar el empleo de jóvenes, desarrollar una verdadera política de ayuda a la mujer y diseñar planes de formación permanente.
- **Diversificación económica:** se debe buscar la plurifuncionalidad de los territorios y generar diferentes ofertas, tales como la producción agraria, el recreo y turismo, la agroindustria, la artesanía, la restauración, la valorización ambiental, etc.
- **Sostenibilidad:** el desarrollo no debe poner en peligro los recursos para generaciones futuras, sino que más bien, y en concreto, uno de sus objetivos ha de ser cuidar el paisaje y mantener el espacio natural.
- **I+D:** la investigación y el desarrollo de nuevos productos, así como la adaptación del mundo agrario a las nuevas tecnologías, son fundamentales para no generar una brecha con los entornos urbanos e impedir la marginación del espacio rural.

A estos componentes se les puede añadir uno más: la educación para el desarrollo rural y la solidaridad. La educación para un desarrollo local global, democrático, complejo, solidario, sostenido y sostenible, cuya finalidad es ayudar a crecer como persona a cada uno de los individuos que integran la comunidad, para que sean un elemento activo, capaz de participar de manera organizada con otros en lo que todos consideran un bien común. Este crecimiento, propiamente humano, tiene otro término que lo designa operativamente, y que es *aprender*. El crecimiento resulta al fin un asunto personal. Sin embargo, si el crecimiento es de incumbencia de cada uno, de modo que en este punto nadie puede sustituir a otro, lo que sí es posible y, a la vez, requerido, es ayudar a crecer (Polo, 1996).

Orduña y Naval señalan cómo en los países en desarrollo, la educación, para ser eficaz, debe ser puesta en marcha en el ámbito más cercano a las personas: el local o comunitario; y proponen como forma de luchar contra la pobreza una educación que, desde la infancia, prepare a los individuos para actuar de manera libre, comprometida y responsable en la mejora de las condiciones de vida que le rodean. Cuanto más crezca cada miembro de la comunidad como persona, más activamente podrá luchar contra la pobreza y a favor de su propio desarrollo y el de sus convecinos.

Las poblaciones rurales que han tenido un proceso de desarrollo local participativo acaban siendo más conscientes del significado de la democracia, están más habituados a su ejercicio que otros habitantes, y se constituyen en sus

primeros defensores. Asumir el desarrollo local como labor propia del crecimiento humano y sentir orgullo por la propia actividad son condiciones necesarias para crecer y adquirir una madurez que permita a un territorio vivir por sí mismo y liberarse en el sentido amplio de la palabra.

"La agricultura y el desarrollo rural sostenibles propusieron una nueva visión: un sector agrícola que no sólo garantice la seguridad alimentaria mediante una mayor producción, sino también que ayude a las personas del campo a satisfacer sus aspiraciones socioeconómicas y culturales y que proteja y conserve la base de recursos naturales para atender las necesidades futuras."

"Renovando la ADRS". *Revista Agriculture* (21 de marzo del 2001).

El concepto de iniciativa para una agricultura y un desarrollo rural sostenibles (ADRS) surgió a principios de la década de los noventa, como marco para dar más atención a las cuestiones de sostenibilidad en los procesos de desarrollo agrícola y rural. Esto significa que el desarrollo agrícola y rural se hace sostenible cuando respeta el medio ambiente, que es viable desde el punto de vista económico, justo desde el punto de vista social, apropiado culturalmente, humano y basado en un enfoque científico integral. La ADRS abarca de manera inherente a diferentes sectores que no sólo incluyen la agricultura, sino también el agua, la energía, la salud y la biodiversidad.

El desarrollo rural sostenible se basa en las actuaciones siguientes:

- La organización de los representantes locales.
- La creación de una estructura estable de desarrollo e implantación de un equipo técnico de gestión.
- La movilización de los agentes y actores locales y la dinamización de la población.
- La planificación del desarrollo rural.
- La concertación económica y articulación en lo pequeño y lo grande.
- La formación, la investigación y el desarrollo.
- La satisfacción de las necesidades básicas de la población.
- La preservación del medio natural y su biodiversidad.
- La recuperación y el fomento de las señas de identidad.
- La incorporación de la mujer al proyecto de desarrollo rural.
- La potenciación del liderazgo local.
- La valorización de recursos locales.
- El trabajo en red.
- La comunicación y la imagen.

## 5. Sostenibilidad en la agricultura

En la última conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, en Río de Janeiro (1992), y en la que se elaboró la Carta de la Tierra, se hace explícito lo siguiente:

"En el desarrollo sostenible, cada persona es a la vez usuario y portador de información, considerada en un sentido amplio, que incluye datos, información y el conjunto adecuado de experiencias y conocimientos [Además] la necesidad de información para evaluar la sostenibilidad en términos prácticos se plantea en todos los niveles."

Programa 21, capítulo 40. "Información para la adopción de decisiones. Introducción".

Por otro lado, los indicadores comúnmente utilizados, tales como el producto nacional bruto (PNB) o las mediciones de las corrientes individuales de contaminación o de recursos, no nos dan indicaciones precisas de sostenibilidad. Los métodos de evaluación de la interacción entre distintos parámetros sectoriales del medio ambiente y la agricultura son imperfectos o se aplican con deficiencia.

Los estudios de impacto ambiental trataron de introducir una forma de integrar el efecto de algunas acciones sobre el medio ambiente, pero no establecieron herramientas dinámicas de seguimiento que permitieran conocer este impacto en otros momentos. Por otro lado, tampoco ofrecieron un marco adecuado para la participación ciudadana en la evaluación de la sostenibilidad. Era necesario, por tanto, desarrollar indicadores de sostenibilidad en un ámbito local, más operativos y que permitieran tomar decisiones para mejorar su manejo.

Algunos autores consideran que la sostenibilidad es la habilidad de sostener, y que tiene que ver, por tanto, con el sistema productivo y, puesto que se habla del futuro, también con lo reproductivo. La sostenibilidad es igualmente una relación de armonía entre el yo, los otros y la naturaleza.

Así pues, la sostenibilidad es siempre el estado que hay que conseguir, y el desarrollo sostenible sería el proceso o la estrategia que se sigue para esto.

Las ventanas de entrada al término *sostenibilidad* son las dimensiones o los aspectos que se consideran (ecológicos, económicos, políticos, sociales, culturales y humanos). Las dimensiones de la sostenibilidad tienen que ver con:

- **Su dimensión ecológica**, referida a las relaciones armónicas entre los seres vivos y su medio natural.

- **Su dimensión económica**, que tiene que ver con lo que se produce, cómo se produce y se transforma, para quién se produce y de qué manera se comercializa o vende.
- **Las dimensiones sociocultural y política** relacionadas con los servicios básicos típicos y la convivencia social, la manera de interpretar la vida, las formas de reacción ante los sucesos, la manera de hacer las cosas y de usarlas, las relaciones, las utopías, los sueños y las expresiones; así como con el manejo del poder y la ley.

Como se ha esbozado, la agricultura se desarrolla en un 30% de la superficie terrestre, cuyo 70% está ocupado por pastos permanentes y el área restante (menos del 10% del total) corresponde a tierras de labranza; y de éstas, un 90% corresponden a cultivos anuales. La agricultura proporciona el 90% de toda la proteína y el 99% de las calorías que consumimos, así como un porcentaje muy significativo de las fibras textiles. En la actualidad, la oferta alimentaria diaria media por persona es de 2.750 kilocalorías, suficientes para satisfacer las necesidades mínimas. En el pasado, el incremento de la producción agraria se logró principalmente aumentando la superficie de cultivo, pero hoy día el remanente de tierras con potencial agrícola que no se cultivan es limitado. De manera paralela la superficie agrícola está descendiendo, particularmente en el mundo occidental y a expensas de otros usos industriales o urbanos, por lo que el incremento de la producción por unidad de superficie –intensificación– se ha convertido en una necesidad. La intensificación de la agricultura con el uso de insumos como el agua, los fertilizantes, los plaguicidas y la energía impone presiones ambientales potencialmente graves, como el aumento de la erosión, la degradación física y química de suelos y la reducción de la diversidad genética de los principales cultivos. También puede provocar impactos negativos en otros ecosistemas, por ejemplo el daño potencial sobre la salud humana o sobre los ecosistemas acuáticos por los residuos de fertilizantes y plaguicidas en el ciclo hidrológico, la pérdida de biodiversidad o los efectos adversos de la creciente erosión en embalses aguas abajo. Por todo esto, la agricultura se encuentra actualmente bajo sospecha, particularmente en los países más desarrollados.

La agricultura debe tener como objetivo central contribuir a un desarrollo sostenible en el que la seguridad alimentaria (en términos de calidad y cantidad) continúe aumentando, a la vez que incide en los aspectos socioeconómicos y medioambientales de los procesos productivos. Debe garantizar a escala global el acceso a alimentos seguros, económicos y nutritivos, asegurar la competitividad económica de las explotaciones agrícolas y contribuir al desarrollo rural integral, al mantenimiento del entorno y al manejo sostenible de los recursos naturales.

## 6. Principios de la agricultura ecológica

En general, los principios o fundamentos de la agricultura ecológica son las raíces a partir de las que esta crece y se desarrolla. Expresan la contribución que la agricultura ecológica puede hacer al mundo y una visión para mejorar toda la agricultura en un contexto global. La agricultura es una de las actividades más elementales de la humanidad, debido a que todos los pueblos necesitan alimentarse a diario. Historia, cultura y valores comunitarios son parte de la agricultura. Los principios se aplican a la agricultura en su sentido más amplio, e incluyen el modo en el que las personas cuidan suelo, agua, plantas y animales para producir, preparar y distribuir alimentos y otros bienes. Los principios tienen que ver con la manera en la que las personas interactúan con los paisajes vivos, se relacionan entre sí y dan forma al legado de generaciones futuras.

La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM, en su acrónimo inglés), después de un amplio periodo de consulta entre sus afiliados, elaboró los principios de la agricultura ecológica, en los que rescató el sentido original por el que surgió esta práctica para que sirviesen de inspiración a todos los operadores de la agricultura ecológica en toda su diversidad. Orientan el desarrollo de posiciones políticas, de programas y de normativas. Además, estos principios pretenden ser universales en su aplicación.

Los principios de la agricultura ecológica son cuatro: el principio de salud, el principio de ecología, el principio de equidad y el principio de precaución.

Cada principio está formulado con una declaración seguida de una explicación.

**Salud:** la agricultura ecológica debe sostener y promover la salud del suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible. Este principio sostiene que la salud de los individuos y las comunidades no puede separarse de la salud de los ecosistemas (suelos saludables producen cultivos saludables, que fomentan la salud de los animales y las personas). La salud es el todo y la integridad en los sistemas vivos. No es únicamente la ausencia de la enfermedad, sino también el mantenimiento del bienestar físico, mental, social y ecológico. Características esenciales de la salud son la inmunidad, la resiliencia y la regeneración. El rol de la AE, ya sea en la producción, transformación, distribución o consumo, es el de mantener y mejorar la salud de los ecosistemas y organismos, desde el más pequeño en el suelo hasta los seres humanos. La agricultura orgánica, en particular, tiene la finalidad de producir alimentos nutritivos de alta calidad que promuevan un cuidado preventivo de la salud y del bienestar. En correspondencia con lo anterior, la agricultura orgánica debe evitar el uso de fertilizantes, plaguicidas, productos veterinarios y aditivos en alimentos que puedan ocasionar efectos negativos en la salud.

**Ecológico:** la agricultura ecológica debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con los mismos, emularlos y ayudar a sostenerlos. Este principio enraíza la agricultura orgánica dentro de sistemas ecológicos vivos. Establece que la producción debe estar basada en procesos ecológicos y el reciclaje. La nutrición y el bienestar se logran mediante la ecología del ambiente productivo específico y de este modo, por ejemplo, en el caso de cultivos, este es el suelo vivo; en animales, es el ecosistema de la granja; y en peces y organismos marinos, se trata del ambiente acuático. Los sistemas de agricultura orgánica, pastoreo y aprovechamiento de productos silvestres deben ajustarse a los ciclos

y equilibrios ecológicos de la naturaleza. Estos ciclos son universales, pero su funcionamiento es específico al lugar. El manejo orgánico debe adaptarse a las condiciones locales, la ecología, la cultura y la escala. Los insumos deben disminuir mediante la reutilización, el reciclaje y el manejo eficiente de materiales y energía, para así mantener y mejorar la calidad ambiental y la conservación de los recursos. La agricultura ecológica debe lograr el equilibrio ecológico mediante el diseño de sistemas agrarios, el establecimiento de hábitats y el mantenimiento de la diversidad genética y agrícola. Quienes producen, transforman, comercializan o consumen productos orgánicos deben proteger y beneficiar el ambiente común, que incluye paisajes, hábitat, biodiversidad, aire y agua.

**Equidad:** la agricultura ecológica debe estar basada en relaciones que aseguren equidad con respecto al ambiente común y a las oportunidades de vida. La equidad está caracterizada por la igualdad, el respeto, la justicia y la gestión responsable del mundo compartido, tanto entre humanos como en sus relaciones con otros seres vivos. Este principio enfatiza que todos aquellos involucrados en la agricultura orgánica deben conducir las relaciones humanas de tal manera que aseguren justicia en todos los ámbitos y en todas las partes – productores, trabajadores agrícolas, transformadores, distribuidores, comercializadores y consumidores. La agricultura ecológica debe proporcionar a todos aquellos involucrados una buena calidad de vida y contribuir a la soberanía alimentaria y a la reducción de la pobreza. La agricultura ecológica tiene como objetivo producir alimentos de calidad y otros productos en cantidad suficiente. Este principio remarca que se debe otorgar a los animales las condiciones de vida que sean acordes con su fisiología, comportamiento natural y bienestar. Los recursos naturales y ambientales utilizados para la producción y el consumo deben ser gestionados de una manera justa social y ecológicamente, y deben mantenerse como legado para futuras generaciones. La equidad requiere de sistemas de producción, distribución y comercio abiertos y justos que tomen en cuenta los verdaderos costes ambientales y sociales.

**Precaución:** la agricultura ecológica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras y el ambiente. La agricultura ecológica es un sistema vivo y dinámico que responde a demandas y condiciones internas y externas. Quienes practican la agricultura orgánica pueden incrementar la eficiencia y la productividad siempre que no comprometan la salud y el bienestar. Por lo tanto, las nuevas tecnologías necesitan ser evaluadas y los métodos existentes, revisados. Dado que sólo existe un conocimiento parcial de los ecosistemas y la agricultura, se debe tener en cuenta la precaución. Este principio establece que la precaución y la responsabilidad son elementos clave en la gestión, el desarrollo y la elección de tecnologías para la AE. La ciencia es necesaria para asegurar que la agricultura orgánica sea saludable, segura y ecológicamente responsable. Sin embargo, el conocimiento científico solo no es suficiente. La experiencia práctica, la sabiduría acumulada y el conocimiento local y tradicional ofrecen soluciones válidas comprobadas por el tiempo. La agricultura orgánica debe prevenir riesgos importantes adoptando tecnologías apropiadas y rechazando las impredecibles, como la ingeniería genética. Las decisiones tienen que reflejar los valores y las necesidades de todos los posibles afectados, por medio de procesos transparentes y participativos.

IFOAM (2005). "Los principios de la agricultura ecológica".

Estos principios deben utilizarse como un todo integral. Están elaborados como principios éticos que inspiren a la acción.

La agricultura ecológica, o sus sinónimos *orgánica* o *biológica*, es una forma de gestionar el sistema para cultivar una unidad productiva agropecuaria autónoma que se basa en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos de síntesis u organismos genéticamente modificados (OGM, ni para abono ni para combatir las plagas, de modo que se obtienen alimentos a la vez que se conserva la fertilidad de la tierra y se respeta el medio ambiente). Y todo esto, de manera sostenible y equilibrada.

Según IFOAM, los principales objetivos de la agricultura ecológica son los siguientes: trabajar con los ecosistemas de manera integrada; mantener y mejorar la fertilidad de los suelos; producir alimentos libres de residuos químicos; utilizar el mayor número de recursos renovables y locales; mantener la diver-

sidad genética del sistema y de su entorno; evitar la contaminación resultante de las técnicas agrarias; y permitir que los agricultores lleven a cabo su trabajo de manera saludable.

El nuevo Reglamento de la Unión Europea (UE) 834/2007 ha definido por primera vez, en su articulado, los objetivos y principios que debe tener la producción ecológica.

Entre los objetivos generales (artículo 3), tenemos los siguientes:

- a) Asegurar un sistema viable de gestión agrario que:
  - i) Respete los sistemas y los ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas, los animales y el equilibrio entre los mismos.
  - ii) Contribuya a alcanzar un alto grado de biodiversidad.
  - iii) Haga un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire.
  - iv) Cumpla rigurosas normas de bienestar animal y responda a las necesidades de comportamiento propias de cada especie.
- b) Obtener productos de alta calidad.
- c) Obtener una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas que respondan a la demanda de los consumidores de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la salud de las plantas.

Entre los principios generales (artículo 4), tenemos los siguientes:

- a) El diseño y la gestión adecuados de los procesos biológicos, basados en sistemas ecológicos que utilicen recursos naturales propios del sistema a través de métodos que:
  - i) Utilicen organismos vivos, así como métodos de producción mecánicos.
  - ii) Desarrollen cultivos y una producción ganadera vinculados al suelo, o una acuicultura que respete el principio de la explotación sostenible de la pesca.
  - iii) Excluyan el uso de OGM y productos producidos a partir de o mediante los mismos, salvo en medicamentos veterinarios.
  - iv) Estén basados en la evaluación de riesgos y en la aplicación de medidas cautelares y preventivas, si procede.
- b) La restricción del recurso a medios externos. En caso necesario, o si no se aplican los métodos y las prácticas adecuadas de gestión mencionadas en la letra a), se limitarán a:
  - i) Medios procedentes de la producción ecológica.
  - ii) Sustancias naturales o derivadas de sustancias naturales.
  - iii) Fertilizantes minerales de baja solubilidad.
- c) La estricta limitación del uso de medios de síntesis a casos excepcionales cuando:
  - i) No existan las prácticas adecuadas de gestión.
  - ii) Los medios externos mencionados en la letra b) no estén disponibles en el mercado.
  - iii) El uso de los medios externos mencionados en la letra b) contribuyan a efectos medioambientales inaceptables.
- d) La adaptación –en caso de que sea necesario y en el marco del presente Reglamento– de las normas de la producción ecológica, teniendo en cuenta la situación sanitaria, las diferencias regionales climáticas y las condiciones, las fases de desarrollo y las prácticas ganaderas específicas locales.

Además, este mismo Reglamento también ha definido los principios específicos en materia agraria (artículo 5), que son los siguientes:

- a) El mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo, la estabilidad y la biodiversidad del suelo, la prevención y el combate de la compactación y la erosión de suelo y la nutrición de los vegetales con nutrientes que procedan principalmente del ecosistema edáfico.

- b) La reducción al mínimo del uso de recursos no renovables y de medios de producción ajenos a la explotación.
- c) El reciclaje de los desechos y los subproductos de origen vegetal y animal, como recursos para la producción agrícola y ganadera.
- d) Tener en cuenta el equilibrio ecológico local y regional al adoptar las decisiones sobre producción.
- e) El mantenimiento de la salud animal mediante el fortalecimiento de las defensas inmunológicas naturales del animal, así como la selección de razas apropiadas y prácticas zootécnicas.
- f) El mantenimiento de la salud de los vegetales a través de 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.
- g) La práctica de una producción ganadera adaptada al lugar y vinculada al suelo.
- h) El mantenimiento de un nivel elevado de bienestar animal que respete las necesidades propias de cada especie.
- i) La obtención de los productos de la ganadería ecológica de animales criados en explotaciones ecológicas desde su nacimiento y a lo largo de toda su vida.
- j) La elección de las razas teniendo en cuenta la capacidad de los animales de adaptarse a las condiciones locales, su vitalidad y su resistencia a las enfermedades o a los problemas sanitarios.
- k) La alimentación del ganado con pienso ecológico compuesto de ingredientes procedentes de la agricultura ecológica y sustancias no agrarias naturales.
- l) La aplicación de prácticas ganaderas que mejoren el sistema inmunitario y refuercen las defensas naturales contra las enfermedades, con inclusión de ejercicio regular y acceso a zonas al aire libre y a zonas de pastos, si procede.
- m) La exclusión de la cría de animales poliploides inducida artificialmente.
- n) El mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas naturales acuáticos, la salud del medio acuático a lo largo del tiempo y la calidad del ecosistema acuático y terrestre circundante, en la producción acuícola.

Las normas de producción o elaboración para la certificación ecológica u orgánica deberán responder a estos objetivos y principios.

## 7. Agricultura ecológica y hambre

Cada diez años debemos añadir a la población mundial una cantidad de personas equivalente, al menos, a la población de un país grande. Esta cifra no tiene ni remotamente precedentes en la historia. Fueron necesarias más de 10.000 generaciones de seres humanos antes de que llegáramos a una población de 2.000 millones de personas. En los últimos 50 años, hemos pasado de estos 2.000 millones a 5.500 millones. Esto supone un cambio de consecuencias impredecibles, porque si hicieron falta 10.000 generaciones para llegar a 2.000 millones de habitantes y ahora se multiplica la población mundial por cinco en el periodo de una vida humana, la diferencia es radical. Esta explosión demográfica ha sido posible por la revolución científico-tecnológica –que permite la utilización de instrumentos para explotar masivamente el planeta– y por la mejora continua en el campo de la sanidad. Estas agresivas técnicas de explotación de nuestros campos y mares están cambiando la relación entre el hombre y la naturaleza. Lejos queda la Madre Tierra de Aristóteles, fecundada anualmente por el Sol, y la verdadera riqueza de los fisiócratas. Hoy, el vínculo que une al hombre con la tierra es la masiva explotación y, en muchos casos, la depredación.

La población mundial aumenta 86 millones de personas por año, y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) prevé que la población total es ya de más de 6 billones. Además, se espera que la población mundial alcance los 9 billones antes del año 2050 y aunque la proporción que está hambrienta y desnutrida disminuye lentamente, la cantidad absoluta sigue aumentando. Hoy día, el número aproximado de personas que padecen hambre y desnutrición se acerca a los 1.000 millones, y una cuarta parte de estas son niños menores de 5 años.

Este vertiginoso proceso que se está dando en gran parte del planeta ha producido un enfrentamiento entre el hombre y la naturaleza. Ante la agresiva explotación de aquel, la naturaleza parece defenderse creando unas condiciones de vida inhóspitas para el hombre. El agua de los ríos es cada vez más escasa y menos apta para el consumo humano, el aire que se respira es más nocivo, el suelo se erosiona y desertifica e incluso el clima nos amenaza con modificar su comportamiento tradicional. En esta situación de creciente tensión, nuestro papel hoy, y por respeto a nuestra propia historia, ha de ser el de poner fin a la actual agresión del hombre y su medio, y recuperar la armonía perdida aplicando, a este fin, la enorme cantidad de medios que la ciencia y la técnica han puesto en nuestras manos; y hemos de resolver el gran conflicto entre respetar la naturaleza y la necesidad apremiante de alimentar a la creciente población mundial.

Ante esta situación, el objetivo lógico y ético es la erradicación del hambre en la tierra. Sin embargo, la agricultura actual es muy dependiente del combustible fósil. Los incrementos de la producción por unidad de superficie han sido posibles gracias a la conjunción de una serie de factores de todos conocidos. No obstante, los mayores rendimientos obtenidos no han venido acompañados por una mejor relación entre la energía aportada y la energía obtenida. A largo plazo, la vulnerabilidad de la agricultura de alto rendimiento es consecuencia de su dependencia de unos recursos que se agotan. Una de las opciones que se manifiestan como deseables pasa por fincas agrícolas relativamente pequeñas, adaptadas al ecosistema y en las que se utilice tecnología intermedia, con el fin de reducir el uso de energía fósil. El actual modelo económico favorece una agricultura con una utilización de energía cada vez más intensa.

Afortunadamente, hasta ahora la producción de alimentos no sólo ha logrado superar el ritmo de crecimiento de la población, sino que ha venido acompañada por un aumento y una mejora en la dieta total.

De este modo, la oferta alimentaria por persona es actualmente un 24% más elevada que hace 40 años, y los precios reales son un 40% más bajos. Sin embargo, las predicciones de las Naciones Unidas señalan que la población mundial no se estabilizará hasta dentro de unas cinco o seis décadas, cuando se pueda llegar a un 50% más de la población actual. La proporción más importante de este incremento corresponderá a las zonas urbanas de los países en vías de desarrollo, por lo que un número constante de agricultores deberá hacer frente a las necesidades alimentarias de un número creciente de habitantes urbanos.

Por otra parte, en el último informe sobre la evolución de la población y la agricultura entre el 2015 y el 2030 de la FAO<sup>1</sup> (FAO, 2002), se señala que la producción agrícola continuará creciendo a un ritmo superior al incremento poblacional, pese a que la tasa relativa de crecimiento anual ha bajado en los últimos tiempos. De este modo, la agricultura proporcionará una oferta alimentaria promedio superior a las 3.000 kilocalorías a los 8.300 millones de habitantes previstos, que resulta muy superior a las 2.750 kilocalorías para los 6.000 millones actuales o las 2.200 para los 3.000 millones del año 1960. Estos valores implican que la producción mundial de alimentos se ha multiplicado por 2,5 en los últimos años y exigen que todavía aumenten en un 50% más en los próximos, hasta casi multiplicar por cuatro la producción total de hace 40 años.

<sup>(1)</sup>Organización para la Agricultura y la Alimentación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

El Instituto Internacional de Investigación de Políticas Alimentarias (IPFRI), uno de los 16 centros internacionales repartidos por todo el mundo que pertenecen al Grupo Consultivo en Investigación Internacional Agraria (CGIAR), ha estimado la variación en la oferta y demanda de alimentos para determinar el efecto de las posibles políticas agrícolas en las próximas dos décadas.

A pesar de sus políticas agrarias contradictorias, Estados Unidos y la Unión Europea continuarán siendo los mayores exportadores de cereales, con unos valores que llegarán a ser mucho mayores para los primeros (exportaciones del 5% del mercado mundial) que para los segundos (1%). Desgraciadamente, estos niveles productivos no conseguirán erradicar el hambre. Las cifras actuales seguirán reduciéndose a un ritmo excesivamente lento, y se mantendrán, incluso desde el punto de vista más optimista, en unos valores inaceptablemente altos: continuarán existiendo más de 440 millones de personas infraalimentadas, frente a los 770 millones actuales.

Para satisfacer las necesidades de la población, será necesario continuar con la intensificación iniciada en los años sesenta por la Revolución Verde. Este movimiento ha sido criticado por el abuso del monocultivo, la erosión genética, el consumo de energía, la degradación de los suelos, la contaminación ambiental, el cambio de modelo social de comunidades, etc. Sin embargo, existen datos objetivos incuestionables.

De este modo, por ejemplo, mientras que la superficie de arroz en Asia ha crecido un 20% en las últimas décadas, su producción ha aumentado un 132%. Por otra parte, pese al aumento de la población, el consumo de calorías por habitante ha subido más del 150% en muchos países asiáticos. Si se hubieran mantenido los rendimientos al nivel de los años sesenta, gran parte de los ecosistemas naturales asiáticos habrían desaparecido a causa del avance agrícola.

Hay que ser conscientes de que si se continuase con la misma filosofía productiva de las últimas décadas, el consumo medio de productos químicos en la agricultura se incrementaría en el 2020 en más de un 50% y en más de un 150% en el año 2050. Además, el aumento total de la superficie de riego se aproximaría al 90%, y pasaría de los 280 millones de ha actuales a 367 en el 2020, y hasta 529 millones de ha en el año 2050.

El único incremento significativo de tierras de cultivo se producirá en África y Sudamérica (120 millones de ha), a expensas de ecosistemas naturales, fundamentalmente de zonas forestales.

Para reducir estos importantes aumentos de insumos con su posible repercusión medioambiental, la futura expansión agrícola exige unos cambios científicos, tecnológicos y normativos para controlar el impacto ambiental que se pueda producir. Por todo esto, se hace necesario profundizar en nuevas técnicas de cultivo más respetuosas con el medio ambiente y que mantengan altos niveles de rendimiento.

Un estudio llevado a cabo con el apoyo de diferentes entidades multilaterales y coordinado por N. Parrot y T. Marsden muestra que 114 proyectos de 24 países de África, que incluyen a cerca de dos millones de agricultores, duplicaron su producción al utilizar prácticas ecológicas. Por otro lado, la Universidad de Essex estudió proyectos de este estilo en 57 países en desarrollo, y descubrió un aumento promedio en la producción del 79%. Y de este lado del Atlántico, la Universidad de Michigan llevó a cabo investigaciones y declaró que la agricultura ecológica puede triplicar los rendimientos en países en desarrollo (PeD). Aunque es cierto que el uso intensivo de químicos agrícolas genera una mayor cantidad de alimentos a corto plazo, también lo es que pocos agricultores del Tercer Mundo pueden comprar tanta cantidad de fertilizantes y pesticidas.

En la agricultura ecológica ha habido grandes avances. Cada vez encontramos técnicas más sofisticadas. Al no tener que gastar dinero en químicos, los agricultores ecológicos ahorran. Esto beneficiaría a las tres de cada cuatro personas pobres que dependen de la agricultura de pequeña escala para vivir. Uno de los grandes problemas actuales, principalmente en los países pobres, es el desempleo, y la agricultura ecológica requiere de muchos más trabajadores que la tradicional. En la lucha contra el hambre, la agricultura ecológica es una herramienta muy poderosa. En general, el hambre no se debe a una ausencia absoluta de comida, sino a la carencia de los medios necesarios para comprarla. La agricultura ecológica puede incrementar los ingresos y permitir un mayor acceso a los alimentos. Además, genera ventajas a largo plazo: mejora el suelo en lugar de destruirlo, como suele hacer la agricultura tradicional. Por otro lado, la agricultura ecológica, en los países en desarrollo, brinda una combinación de soluciones: es una fuente de trabajo, es altamente productiva, no contamina y es más sana.

#### Referencia bibliográfica

N. Parrot; T. Marsden  
(2002). *The Real Green Revolution*. Londres: Greenpeace Environmental Trust.

## 8. Agricultura ecológica y desarrollo rural sostenible

La noción de desarrollo sostenible es relativamente reciente en la historia de la humanidad. Surge en las últimas décadas a partir de la gravedad y de la generalización de los problemas ambientales, problemas oriundos de la percepción de que sería posible crecer económicamente, de manera ilimitada, sin tener en consideración las variables ambientales.

La práctica de la agricultura ecológica es condición *sine qua non* para el desarrollo rural sostenible, ya que optimiza la utilización de recursos naturales renovables y minimiza, tendiendo hasta cero, el uso de recursos naturales no renovables. De este modo, estas prácticas podrán reproducirse a lo largo de una escala mayor de tiempo por respetar la base ecológica sobre la que se materializa la propia agricultura.

Como hemos visto, la noción de sostenibilidad que queremos incorporar al proceso de desarrollo tiene múltiples dimensiones, no sólo ambientales. Al incorporar estas otras dimensiones, tales como la económica, la política, la social y la cultural, nos damos cuenta de que, de hecho, estamos buscando otro modelo de sociedad, que se oriente por la filosofía de la preservación ambiental y de la justicia social, y teniendo en la idea generosa de la igualdad una referencia estratégica, una nueva utopía social.

La base de la organización de una unidad productiva rural sobre bases ecológicas tiene que buscar la integración entre especies, entre poblaciones, entre comunidades, entre los seres vivos y entre los diferentes factores abióticos que interfieren en la producción de biomasa y en la conformación del agrosistema.

Una propiedad rural manejada con bases ecológicas estimula la diversidad y las relaciones intra e interespecies. En los sistemas vivos, la cooperación dentro de la diversidad es la base de las relaciones que se establecen. La cooperación en todos los ámbitos es la responsable de la manutención de la funcionalidad de los ecosistemas. Es bastante probable que la simbiosis, cooperación mutua entre dos seres vivos, haya sido la base para el surgimiento de nuevas especies y para la propia evolución de la vida. Los nichos de competencia seleccionan al individuo más apto para cooperar. La práctica de la agricultura ecológica lleva al agricultor a percibir el papel que desempeña cada elemento del agrosistema. Todos son importantes. El cultivo principal, pero también las adventicias, producen biomasa y reciclan nutrientes o los insectos que indican la calidad

de nuestro manejo. Si reconocemos estos diferentes papeles, el agricultor percibe que en el mundo natural no existen jerarquías. La vida no se apodera del globo por el combate, y sí por la formación de redes.

La interdependencia es otra característica básica de la naturaleza. Los sistemas vivos son conformados por miríadas de seres que se interrelacionan y que son unos dependientes de los otros. En una propiedad rural, principalmente si está planificada sobre bases ecológicas, ocurre lo mismo. El agricultor atento observa esta interdependencia entre seres de la misma especie y entre especies diferentes y tiende a redimensionarse ante la naturaleza y ante su especie, y percibe también la interdependencia entre propiedades, comunidades, etc.

De este modo, vemos que el agricultor ecológico, en su diálogo constante con la naturaleza, aprende los elementos que esta utiliza en su estrategia de reproducción y evolución, y los utiliza para conformar agrosistemas más sostenibles.

En el mundo natural, los elementos como integración, cooperación, horizontalidad en las relaciones, interdependencia y, en consecuencia, sustentabilidad componen la estrategia de la propia vida para multiplicarse en el planeta. Estos elementos pueden ser transportados para el universo sociocultural como principios importantes para moldear nuestras relaciones con el otro, de modo que se permite el diseño de una sociedad más justa y fraterna. De la misma manera que el dominio sobre la naturaleza y el dominio sobre el otro son actitudes que se condicionan de manera recíproca, una forma más solidaria y armónica de relacionarse, del ser humano con la naturaleza y del ser humano consigo mismo, tiene la misma relación del mutuo condicionamiento.

La necesidad de un nuevo modelo de desarrollo para lo rural es cada vez más apremiante. La mal denominada *Revolución Verde* trajo para el espacio rural un nivel de degradación que va más allá de lo ambiental y pasa por el daño económico, político, social y cultural, exactamente las dimensiones de la sustentabilidad que ya citamos. La recuperación del espacio rural en estas dimensiones, buscando el desarrollo que deseamos, posee su base justamente en los elementos que componen la estrategia de la vida en el campo biológico y que proponemos que sean los valores sobre los cuales busquemos un nuevo diseño para la sociedad.

De esta manera, para minimizar el drenaje de capital del sector rural hacia el sector urbano –aumentando la renta de los agricultores–, debemos diseñar propiedades rurales que sean diversificadas, en las que las diferentes especies y los distintos subsistemas se integren y se complementen. Este procedimiento permitirá un aumento en el flujo de energía, en el reciclaje de materiales y en el aumento de la resiliencia, lo que hará disminuir, por un lado, la necesidad de importación de insumos y, por otro, la generación de externalidades negativas.

En el ámbito de la **dimensión económica**, debemos referirnos también a la necesidad de rediseño de los canales de comercialización como un punto importante. Necesitamos migrar de una estructura de comercialización oligopolizada y excluyente a otra, fundamentada en la lógica de beneficio compartido y que permita la participación de todos. La organización de redes de comercialización en las que los agricultores y consumidores se integran, de manera horizontal, y cooperan unos con los otros para la producción y el consumo de productos ecológicos, es una realidad que ya opera con la fuerza de las ideas que vinieron para quedarse.

En la **dimensión política**, debemos rescatar la capacidad de la población rural para interferir en los rumbos del desenvolvimiento de sus comunidades y regiones. La autodeterminación de los agricultores, de las agricultoras y de sus organizaciones es condición indispensable para la sustentabilidad. Para que esto ocurra, es necesario que las instancias organizativas existentes o para ser creadas sean democráticas y participativas.

Y una vez más, esto sólo podemos obtenerlo con la integración entre toda la comunidad, el respeto a las diferencias, la solidaridad y las relaciones no jerárquicas. Como dimensión social de la sustentabilidad, queremos referirnos a la equidad.

Un desarrollo sólo puede ser calificado de sustentable si los beneficios generados por el mismo son compartidos de la manera más equitativa posible, lo que permite la reproducción social de todos los sectores involucrados en este proceso de desarrollo, y sin discriminación de clase, raza, género o cualquier otra. Y la búsqueda de un diseño social pautado en este ideal de la equidad exige nuevas bases para redimensionar la relación del ser humano con el otro. Estas bases tienen su elemento fundamental en la percepción de la felicidad como una conquista colectiva, que depende de la integración y cooperación con el otro en una sociedad menos jerarquizada desde el punto de vista económico, político y social.

En la historia de la agricultura, la condición ambiental fue decisiva para moldear las culturas que surgieron a lo largo del tiempo. De este modo, en la mayor parte de los casos existe, en las culturas agrícolas, un fuerte componente

de respeto y entendimiento de las dinámicas de la naturaleza. La industrialización de la agricultura no tomó en cuenta este componente. Cabe ahora rescatarlo, y creemos que la adopción de prácticas agrícolas de cooperación y convivencia, en contraposición a prácticas de dominación y exterminio, estimulará una lenta emigración, de una cosmovisión parcial y sectaria, para una visión del mundo integral e integradora.

Llegará el momento en el que se producirá la conexión entre todas las redes, y en el que la construcción de un espacio rural que satisfaga las necesidades de sus habitantes sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones sea una realidad en nuestro continente.

## **9. Beneficios de la agricultura ecológica**

Los beneficios que ofrece la agricultura ecológica son varios. A continuación, enumeramos algunos de los mismos.

### **9.1. Recupera la cultura agraria tradicional**

Con la agricultura industrializada se pierde la cultura agrícola y campesina, el profundo conocimiento de los procesos naturales, las variedades y razas apropiadas a las condiciones de cada zona, los ciclos de cultivo determinados por el clima y el suelo y el aprovechamiento íntegro y sostenible de los recursos naturales.

La agricultura ecológica recupera esta cultura como base para el desarrollo del sistema agrario. Esto no significa, como algunos pretenden hacer ver, volver a la agricultura del pasado, pues la cultura campesina es complementaria y compatible con los modernos conocimientos técnicos y científicos, los cuales permiten comprender la razón de ser de las técnicas tradicionales, posibilitan su mejora y su justa aplicación y aportan nuevos procesos y medios.

### **9.2. Conserva y mejora el medio ambiente**

Los abonos químicos empleados por la agricultura convencional son la principal causa de contaminación de las aguas dulces en los países que, como el nuestro, tienen una agricultura muy industrializada. Los nitratos alcanzan las aguas subterráneas y las hacen inapropiadas para el consumo humano. Fosfatos y nitratos contaminan las aguas superficiales y originan su eutrofización o muerte biológica. Más recientemente, se han encontrado insecticidas y otros químicos en las aguas de consumo humano.

Diferentes estudios (FAO, 1992) constatan que los fertilizantes e insecticidas sintéticos se acumulan en el suelo y el agua. Por una parte, envenenan a los microorganismos, que son la base de la fertilidad y, por otra, siguen contaminando las aguas aun después de varios años de haberse aplicado.

Los abonos e insecticidas de síntesis química, las semillas híbridas producidas en zonas lejanas, la creciente mecanización y otras muchas técnicas de la agricultura industrial suponen elevados consumos de energía. Por este motivo, la agricultura ha pasado de una transformación de la energía gratuita del Sol en algo aprovechable para nuestra alimentación a ser deficitaria.

### **9.3. Mejora el impacto de la agricultura en el medio ambiente ("Que tu alimento sea tu medicina y tu medicina, tu alimento")**

El contenido en agua de los alimentos frescos aumenta de manera importante con el empleo de los abonos químicos, especialmente de los nitrogenados, en un porcentaje que puede variar entre el 5 y el 30% (Raigón, 2005). Un aumento del 15% implica que cada siete kilogramos de fruta u hortalizas producidas con métodos químicos contienen un kilogramo de agua más que las producidas de manera ecológica. El exceso de agua lo pagamos a precio de las frutas u hortalizas compradas. Por lo tanto, nuestro consumo de alimentos deberá aumentar en igual proporción, de modo que empeora la conservación debido a la mayor facilidad de pudrición.

También se han comprobado variaciones en el contenido de principios nutritivos. Los productos de la agricultura ecológica contienen un 13% más de potasio, un 56% más de calcio, el 49% más de magnesio, el 290% más de hierro y el 12% más de aminoácidos (Fibl, 2006). Estos elementos son importantes en nuestra dieta; por ejemplo, la falta de hierro produce anemia y la de magnesio, afecciones cardiovasculares, estado depresivo, cansancio y alergias.

### **9.4. Reduce el contenido en nitratos de diferentes alimentos según el sistema de cultivo**

En la agricultura química se acumulan sustancias tóxicas en los alimentos, de modo que peligran la salud de los consumidores. Los contenidos altos de nitratos se deben al empleo de abonos muy solubles y provocan daños en la hemoglobina de la sangre (Porta, 2009), responsable de distribuir el oxígeno por el organismo. La mayoría de los químicos utilizados por la agricultura convencional industrial para combatir las plagas y enfermedades han sido también tóxicos para las personas, aunque recientemente se han prohibido en la UE (pero se usan en otros países). Muchos de estos tardan decenas de años en degradarse y, en otros casos, los productos resultantes de su degradación son más peligrosos aún que el producto original.

El viento y el agua reparten los pesticidas por todo el planeta, y extienden la contaminación más allá de cualquier frontera. Se ha encontrado DDT –uno de los primeros insecticidas de síntesis química– en la grasa de pingüinos y osos blancos localizados en los dos polos, a miles de kilómetros de los cultivos donde se aplicó. Al renunciar al uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, la agricultura ecológica reduce este contenido.

### **9.5. Agricultura y salud**

La agricultura ecológica es una inversión para el futuro. El uso abusivo de los recursos agrícolas y naturales, habitual en los actuales sistemas de agricultura industrializada, lleva a su agotamiento y arriesga nuestras vidas y el futuro de

nuestros hijos. Se degradan los suelos cultivables –que se hacen improductivos–, se contamina el agua con nitratos y pesticidas, se simplifica la diversidad genética, se pierde la calidad de los alimentos y se consumen grandes cantidades de combustibles fósiles. La agricultura ecológica es una inversión para el futuro que además de garantizar el mantenimiento del equilibrio ecológico, podrá proporcionar alimento de calidad a toda la humanidad, pues con la utilización óptima de los recursos renovables se procura un desarrollo sostenible.

## **9.6. Un medio rural vivo**

La agricultura ecológica persigue la calidad de los alimentos en lugar de los elevados rendimientos de la agricultura química, de modo que contribuye a un mejor control de los excedentes agrarios.

Al mantener un paisaje más rico y variado por medio de la conservación y creación de setos vivos y la realización de cultivos diversificados, permite el aprovechamiento de otros valores del medio rural como el turismo. Por otra parte suele emplear más mano de obra, por lo que colabora también a evitar el abandono de las zonas rurales.

Para resumir, la agricultura ecológica mejora la estructura del suelo, conserva el agua, mitiga el impacto del cambio climático y garantiza el mantenimiento de la biodiversidad. Por su naturaleza holística, la agricultura ecológica integra la biodiversidad silvestre, la agrobiodiversidad y la conservación del suelo. Además, retoma una agricultura de baja intensidad al renunciar al uso de fertilizantes quimicosintéticos, pesticidas y organismos modificados genéticamente, que suponen no sólo una mejora en la salud humana (calidad de los alimentos) y en la agrobiodiversidad, sino que también son buenos para las comunidades bióticas.

La agricultura ecológica es multifuncional ya que produce alimentos seguros y saludables, protege el medio ambiente y dinamiza y favorece el desarrollo económico rural. Su mayor activo radica en la sostenibilidad y capacidad de integrar objetivos medioambientales en la producción agropecuaria.

Según Soil Association (2002), los beneficios de la agricultura ecológica son:

### **9.6.1. Aspectos ambientales**

- **Mantenimiento de un ambiente saludable**
  - Mantiene la integridad del ecosistema y la productividad de los recursos naturales. Conserva los paisajes naturales y las especies silvestres, devuelve la vitalidad a los suelos y mantiene la biodiversidad por medio del uso y desarrollo de semillas locales.
  - Proporciona un ambiente de trabajo más saludable.

- **Suelo**
  - Tiene un contenido de materia orgánica habitualmente más alto: esto proporciona más fertilidad, más estabilidad estructural, mayor retención de agua y, a su vez, menor erosión y desertificación.
  - Posee, también, mayor actividad biológica, con lo que tiene más rapidez de reciclaje de nutrientes y mejor estructura.
- **Calidad del agua y mantenimiento de la pesca**
  - Desaparecen los riesgos de contaminación de aguas subterráneas y superficiales por plaguicidas.
  - Disminuye la contaminación de aguas subterráneas por la lixiviación de nitratos o la infiltración de de nutrientes.
  - Se reduce la escorrentía y la contaminación por bacterias.
  - Se protege la tierra frente a las riadas.
- **Aire**
  - Disminuye la liberación de gases causantes del efecto invernadero (dióxido de carbono, nitrato y metano).
  - El suelo ecológico, con mayor materia orgánica, actúa como sumidero de carbono.
- **Energía**
  - Disminuye el consumo directo de energía (combustibles y aceites) y el consumo indirecto (plaguicidas y fertilizantes) por unidad de superficie cultivada.
- **Biodiversidad**
  - Incremento de los recursos genéticos agrícolas, incluyendo también los microorganismos, la fauna y la vegetación espontánea.
- **Mantenimiento del paisaje**
  - Los sistemas agrícolas ecológicos crean paisajes diversificados, que contribuyen a la diversidad funcional y los valores estéticos.
- **Desechos**
  - Recicla y aprovecha los desechos agrícolas.
- **Otros beneficios**
  - Mantenimiento *in situ* de recursos fitogenéticos y zoogenéticos.
  - Mantenimiento de fauna salvaje (por ejemplo, avifauna).

### 9.6.2. Aspectos económicos

- **Crea un espacio económico dinámico:** al reducir la mecanización y evitar el uso de agroquímicos, crea puestos de trabajo y aumenta los retornos de la mano de obra. La producción diversificada de productos de calidad disminuye los impactos cuando hay malas cosechas y aumenta las oportunidades de comercialización. La diversidad es el medio para alcanzar la seguridad de ingresos y la alimentaria.
- **Proporciona mayor seguridad económica** a los productores, transformadores, distribuidores y comerciantes ecológicos. Los beneficios económicos directos e indirectos de esta tendencia alcista se extienden a otros negocios rurales y a estas comunidades en general.
- **Crea oportunidades de empleo:** posibilita incrementos en la población rural y genera riqueza en estas zonas, con la creación de más empresas (que suelen ser más pequeñas) dedicadas a la producción ecológica. La demanda de más mano de obra –derivada de las restricciones en el uso de insumos y en la prioridad que se da a los métodos físicos y mecánicos de producción– la favorece. Además, la alta compatibilidad de las granjas ecológicas con otro tipo de negocios rurales y empresas dedicadas al ecoturismo, así como el impulso a nuevas áreas de investigación (relacionadas con la protección de las plantas, el bienestar de los animales y los recursos renovables), también potencian el empleo.

### 9.6.3. Aspectos comerciales

Se crean nuevas y diferentes oportunidades de comercialización y se prefiere el transporte a cortas distancias. De hecho, los integrantes de la cadena de suministro de productos ecológicos están a menudo involucrados de manera activa en más de un eslabón. Los agricultores ecológicos suelen mostrarse orgullosos de sus productos y del concepto que estos encierran, de modo que, con frecuencia, también participan en las fases de elaboración y comercialización. Esto implica que, a menudo, los agricultores se dirigen directamente a los consumidores para informarles sobre los productos que están comprando y para explicarles cómo han sido producidos y cuáles son los beneficios de este modelo de producción sostenible. De este modo, aumenta la concienciación de los consumidores y su conocimiento sobre las implicaciones del consumo de unos u otros alimentos y bebidas. Existen perspectivas muy interesantes de empleo en el sector de la agricultura y la ganadería ecológica y en su cadena de suministro. Además, puesto que la demanda entre los consumidores continúa creciendo, las oportunidades se multiplican.

#### 9.6.4. Aspectos sociales

- **Controla los incendios.**
- **Ofrece bienestar animal:** proporciona espacios apropiados a la especie, el manejo sin dolor y el respeto a las necesidades de cada especie, descarta las mutilaciones o el sufrimiento animal y, además, garantiza una buena alimentación, condiciones de vida adecuadas y asistencia sanitaria.
- **Mejora la salud:** reduce las enfermedades vinculadas al uso de plaguicidas sobre la población y sobre los agricultores. Mejora el suministro de agua potable y descontaminada de altos contenidos en nitratos y herbicidas. Supone un ahorro económico al Estado y a la sociedad (sin valorar adecuadamente). Los frutos y las hortalizas tienen menor contenido en agua (mayor densidad de nutrientes y mayor contenido en hierro, magnesio, vitamina C y antioxidantes). Ofrecen una combinación más equilibrada de aminoácidos esenciales
- **Mejora la gobernanza:** coloca al productor en el centro de la estrategia de producción agrícola, de manera que restablece la función de toma de decisiones de las comunidades locales, garantiza su derecho a controlar sus propios recursos y dedica su participación activa en la cadena alimentaria de valor agregado.
- **Invierte en el capital social de las áreas rurales:** hace uso del conocimiento tradicional, promueve el intercambio entre agricultores, proporciona herramientas para la inspección y el control (sistemas de control interno y de garantía participativos), fortalece la organización social y empodera a las comunidades rurales.
- **Promueve condiciones laborales más saludables:** al no operar con productos agroquímicos, como los pesticidas, los trabajadores ganan el respeto de los consumidores, ya que cada vez más gente descubre los beneficios ambientales y socioeconómicos derivados de la producción ecológica.

#### 9.6.5. Aspectos paisajísticos

La agricultura ecológica crea paisajes naturales más atractivos gracias a:

- La plantación de setos vivos y prados.
- La conservación de la flora y la fauna autóctonas.
- La protección y la mejora de recursos naturales como el agua y el suelo.
- El uso de especies animales y vegetales autóctonas y de los recursos locales.
- Más participación de la población rural en la cadena de suministro.

A su vez, todas estas prácticas incrementan el atractivo total de las áreas rurales, lo que hace más probable la captación y retención de habitantes en una época en la que las poblaciones rurales en la UE están disminuyendo.

La agricultura ecológica contribuye también a una mayor participación de las comunidades rurales en la cadena de suministro alimenticio. Esto se debe al uso de distintos canales de mercado; por ejemplo, a la venta en la misma granja, tiendas en las fincas, mercados de agricultores o sistemas de reparto a partir de pedidos vía Internet.

## 10. Indicadores de sostenibilidad: tipos y definición

Los indicadores son los instrumentos de medida en el tiempo de las variables de un sistema, los cuales nos dan información sobre las tendencias de este sistema en aspectos concretos que nos interesa analizar.

Pueden estar compuestos simplemente por una variable (número de fincas ecológicas en un municipio) o por un grupo de las mismas, como por ejemplo la superficie manejada con métodos agroecológicos. Pueden encontrarse interrelacionados formando índices complejos, como los índices económicos.

Un indicador es un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa y que es importante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o hacia el futuro. La formación de un juicio o una decisión se facilita comparando las condiciones existentes con un estándar o una meta, como explica M. Quiroga. Los indicadores son un medio de simplificar una realidad compleja centrándose en ciertos aspectos relevantes, de manera que queda reducida a un número manejable de parámetros.

Los indicadores se usan para dar seguimiento al estado de las cosas, que se compara con las condiciones deseables o metas que están implícitas en los principios.

Un "indicador de la sostenibilidad" es una variable cuantitativa o cualitativa que puede medirse o describirse y que, cuando se observa de manera periódica y analizada en conexión con otros indicadores, demuestra tendencias hacia una mayor o menor sostenibilidad.

Según Bermejo, en la gestión ambiental los indicadores se utilizan para tres propósitos:

- Suministrar información sintética para evaluar las dimensiones de los problemas.
- Establecer objetivos.
- Controlar el cumplimiento de los objetivos.

También pueden utilizarse para incrementar el grado de conciencia ciudadana.

### 10.1. Aspectos generales

Desde hace ya más de 15 años, se ha planteado la necesidad de información para evaluar la sostenibilidad en términos prácticos, en todos los ámbitos, con el objetivo de tomar decisiones sobre el manejo de los recursos naturales. Como hemos visto anteriormente, los indicadores utilizados de manera común,

#### Lectura recomendada

Para profundizar en el tema, recomendamos consultar el libro de M. Astier; O. R. Masera; Y. Galván-Miyoshi (2009). *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Valencia: SEAE.

#### Referencia bibliográfica

M. Quiroga (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas* (serie Manuales, núm. 16). Santiago de Chile: CEPAL.

#### Referencia bibliográfica

P. Hardi; L. Pinter (1995). *Modelos y métodos de medición del rendimiento del desarrollo sostenible*. Canadá: University of Manitoba, International Institute for Sustainable Development R3T 2N2.

#### Referencia bibliográfica

R. Bermejo (2001). *Economía sostenible, principios, conceptos e instrumentos*. País Vasco: Ba-keaz.

tales como el producto nacional bruto (PNB) o las mediciones de las corrientes individuales de contaminación o de recursos, no nos informan sobre la sostenibilidad del desarrollo. Los métodos de evaluación de la interacción entre distintos parámetros sectoriales del medio ambiente y la agricultura son imperfectos o se aplican con deficiencia.

Las ventajas del establecimiento de indicadores en un ámbito de unidad productiva agropecuaria nos permitirán:

- Apoyar una mejor definición de las políticas agroambientales partiendo del ámbito local, espacio en el que se define más concretamente el concepto de buena práctica agrícola.
- Tener una mejor consideración de la repercusión de muchos procesos contaminantes, empobrecedores o benéficos del medio ambiente, muy dependientes de las características geológicas, topográficas y climáticas del lugar.
- Examinar los ecosistemas de manera global desde lo local, y estudiar características sistémicas tales como la calidad y la vulnerabilidad.

En cada uno de los ámbitos de análisis (global, nacional, regional, local), para poder hacer una evaluación y un seguimiento de la sostenibilidad se requiere definir previamente aquellos puntos de referencia o indicadores que permitan apreciar el avance del programa, proyecto o plan de acción, y saber de su incidencia en el impacto de fenómenos naturales. Para cada uno de los ámbitos de evaluación encontramos planos o dimensiones diferentes, en los cuales hay que establecer puntos de referencia.

En la evaluación del proceso, el plano de apreciación está relacionado con aspectos de la metodología y la estrategia desplegadas por el programa, proyecto o plan de acción; por ejemplo, el carácter participativo, el diálogo de saberes, el manejo democrático, el trabajo colectivo, la metodología de investigación determinada de manera específica y demás. La evaluación de resultados tiene básicamente como plano de análisis el tiempo de ejecución, los presupuestos de recursos o planes de inversión previstos y los productos que hay que obtener, entre otros aspectos.

La evaluación de impacto define sus planos de apreciación en relación con el análisis de contexto y diagnóstico, es decir, con los aspectos de la realidad que aborda el programa, proyecto o plan de acción, con miras a solucionar o potenciar situaciones identificadas. En última instancia, el éxito de los programas, proyectos o planes de acción debe medirse en todos los ámbitos planteados, pero fundamentalmente en el del impacto alcanzado.

Asimismo, es ideal que la evaluación permita alcanzar la mayor claridad sobre cómo fue el proceso que llevó a los impactos logrados, bien sean estos aciertos o fracasos, ya que sólo así se puede afianzar la experiencia necesaria para poder replicar o potenciar los impactos deseados en otras oportunidades.

En síntesis, los indicadores, como puntos de referencia para el análisis del programa, proyecto o plan de acción, son la herramienta básica para diseñar el seguimiento y la evaluación. Por este motivo deben definirse desde el momento mismo de su formulación, aunque durante su ejecución deban hacerse los ajustes necesarios a partir de la práctica que se va llevando.

## 10.2. Las características de un indicador

Los indicadores deben cumplir con algunas condiciones. Proponemos algunas esenciales:

- Poder formularse de manera neutra, es decir, no se le debe asignar valoración al enunciarlo. Por ejemplo, en lugar de plantearlo como "alta contaminación de las fuentes de agua", la manera adecuada sería "nivel o grado de contaminación en las fuentes de agua".
- Ser susceptibles de tener una escala de parámetros o grados lo bastante objetivos y detectables para su análisis. Esto permite elaborar conclusiones útiles para la evaluación del programa, proyecto o plan de acción. Por ejemplo, si consideramos un aspecto de la realidad de los individuos, tal y como la salud, se tienen varios indicadores para poder constatar un estado de enfermedad o normalidad en las personas. Es el caso de la temperatura corporal. Obviamente, se sabe que si la temperatura es alta o muy baja en un momento determinado, existe una situación de enfermedad y habrá que aplicar un tratamiento. Este indicador debe medirse a lo largo de las horas para ver si existen cambios en el estado de salud, y concluir de este modo si el tratamiento es adecuado y se tiene que continuar o modificar.
- La información requerida para su medición debe ser accesible para posibilitar su análisis.
- Poder aplicarse y analizarse en diferentes momentos de la ejecución de las acciones de los programas, proyectos y planes, y también después de su ejecución. Por ejemplo, como en el caso de la temperatura corporal.

Los indicadores mencionados en la denominada *matriz de referencia*, que se utiliza en la evaluación, están encaminados a descubrir en qué medida los objetivos, los resultados y los procesos seguidos por el programa, proyecto o plan de acción están generando transformaciones importantes en la realidad de las comunidades apoyadas, que eviten destrucciones de fenómenos imprevistos.

### 10.3. Esquema para la definición de indicadores

Una vez tenemos este nivel de definición, necesitamos el esquema para definir los indicadores (Camino y Müller, 1993), lo que sería el tercer paso.

**Categoría de análisis:** aspecto de un sistema, significativamente importante para la sostenibilidad del mismo. Es posible definir categorías de análisis del sistema como las relaciones estructurales y funcionales, tanto internas como externas.

Los autores mencionados proponen las categorías siguientes:

- Recursos base del sistema.
- Operación del sistema.
- Recursos externos al sistema.
- Operación de otros sistemas externos.

**Elementos de categoría:** un elemento es parte de una categoría, significativamente importante para la sostenibilidad. Esto implica definir los tipos de recursos del sistema y del entorno, así como los elementos de las categorías.

Como recursos base del sistema y de los sistemas externos, se pueden considerar los siguientes:

- Agua.
- Tierra, suelo.
- Vegetación.
- Conocimiento sociocultural.
- Bosque.
- Mercado, etc.

Como elementos de la operación del sistema y de la operación de sistemas externos, se pueden considerar los siguientes:

- Manejo técnico (insumos, energías, nutrientes).
- Rendimiento técnico (producción biofísica, productividad biofísica).
- Manejo socioeconómico (demanda de trabajo, ingresos brutos, ingresos netos, satisfacción de necesidades).
- Rendimiento socioeconómico (participación de la mujer, distribución de ingresos, acceso a recursos).

## 11. Indicadores agroambientales en Europa

En Europa se han desarrollado distintos indicadores para medir el impacto que tienen las políticas agrarias en el medio ambiente, derivados de los conceptos contenidos en la nueva orientación para una agricultura sostenible. Estos indicadores permiten supervisar la integración de las consideraciones medioambientales en la política agraria común (PAC), y podrían estar operativos a corto o medio plazo. Sin embargo, la medición en relación con algunos aspectos, como la gestión de unidades productivas agropecuarias, el hábitat, el paisaje y la biodiversidad, sigue siendo un desafío importante a causa de su complejidad y la escasez de estudios existentes.

El perfeccionamiento de los indicadores existentes y la ampliación de su ámbito de cobertura para integrar el desarrollo sostenible completo, la mejora de la capacidad de recogida de información, el desarrollo de posibles planteamientos de cara a la eficiencia medio ambiental y la clasificación de ecosistemas agrarios son disposiciones básicas que aprovecharán mejor el potencial de estos indicadores.

En esta dimensión ambiental, aunque también aplicable a otras dimensiones, se suele hablar al menos de tres tipos diferentes de indicadores agroambientales, que son aplicables a los distintos ámbitos y escalas.

- El primer grupo observa las causas que provoca el estado actual y los problemas ambientales principales (presión sobre el medio ambiente).
- El segundo grupo refleja la calidad del medioambiente actual en función de los efectos de las acciones antrópicas (estado del medio ambiente).
- El tercer grupo se refiere a las medidas y respuestas que toma la sociedad para mejorar el medio ambiente (respuestas frente al medio ambiente), que marcarán las tendencias futuras.

También se ha desarrollado un cuarto grupo de indicadores prospectivos, que se relacionan con los progresos necesarios para alcanzar la sustentabilidad en el uso de las tierras (progreso hacia la sostenibilidad).

## Indicadores ambientales IRENA de la Unión Europea

Grupo	Macroindicadores
Primer grupo	Emisiones totales de gases de efecto invernadero y emisiones por habitante, por sector y por unidad de PIB. Consumo energético según el modo de transporte. Emisiones de contaminantes atmosféricos (sustancias precursoras del ozono, partículas y dióxido de azufre). Sostenibilidad de la pesca de determinadas especies (alternativa propuesta: poblaciones de peces en las aguas marítimas). Superficie dedicada a la agricultura ecológica.
Segundo grupo	Distribución modal de transportes (dependencia del transporte por carretera en mercancías y del automóvil en transporte de pasajeros). Concentración de nitratos y fosfatos en los ríos. Zonas protegidas para la biodiversidad. Balance de nitrógeno (relación entre aportaciones y reducciones de los suelos derivadas de las actividades de cultivo y pastoreo).
Tercer grupo	Tasa de reciclaje de determinados materiales. Producción de residuos peligrosos. Vertidos de sustancias contaminantes (fertilizantes, materias orgánicas, productos químicos) en el agua. Calidad del agua potable. Consumo de agua por sectores económicos. Productividad de los recursos naturales. Consumo de plaguicidas. Evolución de la utilización del suelo (evolución de las superficies construidas).
Cuarto grupo	Internalización de los costes externos en el sector del transporte. Exposición a productos químicos tóxicos y consumo de los mismos. Prevención de la producción de residuos. Tasa de recuperación de determinados materiales. Intensidad de uso de las materias primas. Biodiversidad. Contaminación y erosión del suelo.

Fuente: Informe de la Comisión al Consejo. Análisis de la "lista abierta" de indicadores de cabecera medioambientales.

En relación con el grupo nuclear de indicadores<sup>2</sup> de la AEMA (se ha avanzado en su definición y establecimiento), el propósito de este conjunto básico de indicadores se estructura en cuatro aspectos principales:

<sup>(2)</sup> Core Set of Indicators-CSI

- Proveer un sistema estable y manejable de información que sirva de base para la elaboración de los informes de la AEMA.
- Mejorar la calidad de los datos, desde cada uno de los países hasta el ámbito europeo.
- Facilitar las contribuciones hacia otras iniciativas sobre indicadores (por ejemplo, los indicadores estructurales).
- En relación con la sostenibilidad del desarrollo, fortalecer la dimensión ambiental al mismo nivel que la económica y social.

Cronológicamente, el conjunto básico de indicadores se ha desarrollado mediante las siguientes etapas, todas llevadas a cabo en el ámbito de la Red EIONET (Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente).

- La primera etapa finalizó en julio del 2002: selección de 400 indicadores relevantes para el medio ambiente, presentados en el marco fuerzas motrices-presión-estado-impacto-respuesta.
- La segunda etapa finalizó en mayo del 2003: reducción de la selección anterior a 350 indicadores, presentados de igual manera en el marco fuerzas motrices-presión-estado-impacto-respuesta.
- La tercera etapa finalizó en febrero del 2004: selección de los 37 indicadores más relevantes, en función de una serie de criterios entre los que pueden destacarse los siguientes:
  - Relevancia para la política ambiental, sobre todo en relación con el apoyo a prioridades políticas de la UE.
  - Servir para el seguimiento de objetivos cuantificados.
  - Estar basados en datos disponibles cuya recogida sea sistemática.
  - Garantizar una amplia cobertura espacial (referida principalmente a escala estatal y que sea representativa del país) y temporal para la mayoría de los países de la AEMA.
  - Cumplir con las características habituales de todos los indicadores: ser entendibles y simples, estar bien fundados de manera conceptual y metodológica, poder elaborarse en un tiempo razonable, estar bien documentados y garantizar una calidad conocida.

Hasta hoy, la estructura y el número de indicadores se distribuye de la siguiente manera: calidad del aire (6); residuos (2); disminución de la capa de ozono (1); agricultura (2); cambio climático (4); energía (5); biodiversidad (4); pesca (3); medio ambiente terrestre (2); transporte (3); agua (7).

No obstante, está prevista una revisión del mismo, ya que aunque se trata de un conjunto estable de indicadores no es en absoluto estático, lo que le confiere capacidad de adaptación a los requerimientos de los Estados miembros, a las necesidades de información ambiental y a las derivadas de los programas de trabajo que se adopten.

#### **Página web**

Para más información sobre el tema, podéis visitar la página web de la Red EIONET europea: <http://www.eionet.europa.eu/>

## 12. Definición operativa de indicadores en un ámbito de finca

Para poder derivar indicadores en un ámbito de sistema agropecuario o unidad productiva, requerimos una definición más operativa de agricultura sustentable.

Teniendo en cuenta los principales atributos sistémicos de una agricultura sustentable o sostenible (Masera y Astier, 1998), podríamos llegar a una definición operativa de agricultura sostenible –tal y como proponen los mismos autores–, que nos dice que debe permitirnos de manera simultánea:

- Conseguir un nivel alto de productividad mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.
- Proporcionar una producción confiable, estable (no decreciente) y resiliente a perturbaciones mayores en el transcurso del tiempo, y asegurar el acceso a los recursos productivos y la disponibilidad de los mismos, el uso renovable, la restauración y protección de los recursos locales, una adecuada diversidad temporal y especial del medio natural y de las actividades económicas y mecanismos de distribución del riesgo.
- Brindar flexibilidad (adaptabilidad) para amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico, mediante procesos de innovación y aprendizaje y el uso de opciones múltiples.
- Distribuir de manera justa y equitativa los costes y beneficios del sistema entre diferentes grupos afectados o beneficiados, y asegurar el acceso económico y la aceptación cultural de los sistemas propuestos.
- Poseer un nivel aceptable de autodependencia (autogestión) para poder responder y controlar los cambios inducidos desde el exterior, manteniendo su identidad y sus valores.

Atributos principales de la agricultura sustentable

<b>Productividad</b>	Habilidad del agrosistema para promover el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (rendimientos, ganancias, etc.) para un periodo de tiempo determinado. Se puede medir como valor del atributo deseado en el año de estudio o promedio de cierto intervalo de tiempo.
<b>Equidad</b>	Habilidad del sistema para distribuir la productividad (beneficios o costes) de una manera justa. La idea de equidad supone todo lo que concierne a la distribución de la productividad entre beneficiados en el presente y el futuro (equidad integracional).

<b>Estabilidad</b>	Propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Supone que se pueda mantener la productividad del sistema de un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales. Habitualmente se asocia con la noción de constancia de la producción, aunque estrictamente hablando una producción constante a lo largo del tiempo es sólo un caso particular de un sistema en estado de equilibrio dinámico.
<b>Resiliencia</b>	Capacidad de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema haya sufrido perturbaciones graves. Por ejemplo, después de una catástrofe climática (huracán), un incendio o una caída drástica de precios de mercado de productos esenciales del agrosistema.
<b>Confiabilidad</b>	Capacidad del sistema de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones habituales del ambiente.
<b>Adaptabilidad (flexibilidad)</b>	Capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio y continuar siendo productivo ante cambios de largo plazo en el ambiente (por ejemplo, nuevas condiciones económicas). Se incluye también la capacidad de búsqueda activa de nuevos niveles de productividad (por ejemplo, la capacidad de generación de nuevas opciones tecnológicas o institucionales para mejorar la situación existente). El concepto de adaptabilidad incluye desde aspectos relacionados con la diversificación de actividades u opciones tecnológicas, hasta procesos de formación de recursos humanos y aprendizaje.
<b>Autodependencia</b>	Capacidad de regulación y control por parte del sistema de sus interacciones con el exterior. Se incluyen aquí procesos de organización y mecanismos del sistema socioambiental para definir de manera endógena sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores.

Fuente: adaptado de Masera y Astier (1996).

El grupo de participantes en el taller de expertos regional sobre metodologías para el análisis y la comparación de sistemas agropecuarios en Latinoamérica (2002) estableció la definición de agrosistema sostenible como aquel que garantiza un acceso y un control equitativo de los recursos entre los que participan en la unidad de gestión, y que contribuya a mejorar la calidad de vida de la sociedad. Además, debe cumplir con los requisitos o atributos siguientes:

- **Ecológicamente equilibrado:** mejora y mantiene la biodiversidad funcional y la calidad de los recursos naturales. Posee una alta eficiencia en el manejo de nutrientes y la conversión de la energía, evita la contaminación del sistema y respeta las diferentes formas de vida y procesos naturales.
- **Económicamente viable:** produce recursos necesarios para la mantenimiento del proceso productivo y mejora la calidad de vida.
- **Socialmente justo:** el productor tiene acceso a bienes y servicios, participa en la toma de decisiones y control (autogestión) intrageneracional e intergeneracional de manera equitativa y contribuye al bienestar de la sociedad.
- **Culturalmente apropiable:** valora, respeta y rescata diferentes contextos culturales y saberes tradicionales y es flexible a cambios.

- **Humanamente sensible:** respeta la dignidad y los derechos humanos y promueve la autoestima, la solidaridad, el amor y la felicidad.

Desde el quehacer de los agentes de cambio rural, emerge una pregunta muy importante: ¿cómo esta sostenibilidad puede traducirse a acciones? Un primer esfuerzo consiste en concretar un nivel de resolución de un sistema, en cuya dimensión se perciban los factores que interactúan, partiendo de los actores (agricultores). Es decir, un nivel en el que los agricultores demanden técnicas y estrategias apropiadas que puedan conducir a rendimientos aceptables y suplir sus necesidades y que, a la vez, no degraden los recursos base de los que dependen. Un sistema puede ser considerado en cualquier escala o nivel de agregación.

El concepto de sistema, en el contexto de este enfoque metodológico, es de gran utilidad. Según Hart (1980), un sistema:

"Es un arreglo o conjunto de componentes, unidos o relacionados de tal manera que forman una entidad o un todo."

Sus componentes incluyen poblaciones de plantas cultivadas y animales, y tiene características estructurales y funcionales.

Estructuralmente, un sistema agropecuario es un diseño físico de cultivos, árboles y animales en el espacio o a través del tiempo; funcionalmente, se trata de una unidad que procesa ingresos tales como radiación solar, agua y nutrientes y produce egresos tales como alimentos, madera, leña, fibras, etc. Es decir, el sistema –una finca– puede ser visto como una entidad organizada cuyo objetivo es hacer uso de los recursos naturales para obtener productos con diferentes objetivos para el agricultor. La orientación y el manejo de esta unidad es definida por el agricultor.

En el análisis de sistemas no es necesario conocerlo todo para que sea realista, basta con conocer algunas relaciones funcionales para comprender su comportamiento. El análisis de los agrosistemas propuesto por Conway (1985) –citado por van Veluw (1995)– está basado en dos aspectos importantes: a) un concepto que se discute en un lenguaje colectivo; y b) una organización del trabajo de tal manera que incentive el desafío de la capacidad creativa de los participantes en los estudios de caso.

En resumen, dado que el análisis de los agrosistemas se hace con un enfoque sistémico, cada elemento puede influir en el funcionamiento de todo el resto del sistema y, por otro lado, el "todo" responde a estímulos externos, siempre y cuando uno de los elementos también lo haga. Los aspectos que hay que considerar en las fases operativas para determinar los indicadores en un ámbito de unidad de gestión o finca se indican en el cuadro siguiente.

Aspectos que hay que considerar en las fases operativas de un estudio para determinar indicadores en un ámbito de finca. Proyecto 1 (IFOAM/MAELA)

Aspectos <sup>3</sup>	Caracterización de la zona	Identificación de patrones	Estudios de caso
Socioculturales y humanos	Estudio de la comunidad y sus relaciones sociales de manera general.	Estudio de la comunidad para diferenciar grupos entre sí.	Estudio de la familia en particular (por ejemplo, roles de miembros).
Económicos y financieros	Estudio de zona en general y en relación con el mundo exterior.	Estudio de las diferentes maneras de relacionarse con el mercado.	Estudio de relaciones económico-financieras específicas.
Agroecológicos (agronómicos y biofísicos)	Estudio de la zona y caracterización de sus recursos naturales, de manera general. Estudio general del nivel tecnológico de la zona para conocer los rendimientos históricos, compararlos con otras regiones, etc.	Estudio de zona, calidad y estado diferenciado de recursos (¿dónde hay más degradación y por qué?). Estudio de prácticas agrarias diferentes y de quienes las aplican.	Estudio de problemas específicos de degradación y/o formas exitosas de uso de la tierra. Estudio de la lógica que mueve las prácticas aplicadas (¿de dónde proviene la tecnología?, etc.).

<sup>(3)</sup> Hay dos maneras de leer el cuadro: horizontal y verticalmente. Si consideramos que la metodología va de lo general a lo particular y, por otro lado, tratamos de promover un análisis interdisciplinario del estudio, se sugiere que el análisis se desarrolle de acuerdo a las fases operativas descritas. Es decir, primero el análisis sociocultural y humano, después el económico-financiero y finalmente, el agroecológico.

Fuente: González y otros (2000).

## 13. Conclusiones

En la historia de la sociedad humana se han dado diferentes modelos de desarrollo que se han enfocado principalmente a los aspectos económicos, de manera que se han olvidado otros aspectos importantes. Una prueba de esto es que en ciertas etapas se llegó a extender la idea de que era posible lograr un crecimiento indefinido, sin considerar la sostenibilidad, y para medir este crecimiento económico y social se establecieron una serie de macroindicadores.

El concepto de desarrollo sostenible comenzó a dibujarse cuando se comprobó que el crecimiento económico afectaba a los recursos naturales y al medio ambiente. De este modo nació el concepto de sostenibilidad, que analiza una evolución de la sociedad teniendo en cuenta tres dimensiones (la ecológica, la económica y la social) y que permite su mantenimiento futuro.

Con la Revolución Industrial, este modelo de desarrollo se trasladó a la producción agraria y esto la ha hecho altamente dependiente de fertilizantes químicos, semillas mejoradas, maquinaria y otros productos. Aunque en un principio estos elementos aportaron un incremento de la producción de alimentos, han impactado de manera negativa en las bases naturales de la producción (suelo, agua, biodiversidad, etc.) y han puesto en peligro la supervivencia de la propia sociedad humana.

Hasta finales del siglo pasado, en el sector agropecuario existía un aprovechamiento tradicional de los recursos naturales y de aquellos domesticados por el hombre, más utilizados en la agricultura y ganadería. Dentro de este contexto, la agricultura ecológica y sus diferentes escuelas pretenden lograr un desarrollo armonioso con la naturaleza y ofrecen distintos beneficios generales, de manera que se evitan los impactos negativos que ha provocado la agricultura convencional surgida de la Revolución Verde. No obstante, es necesario establecer indicadores en todos los ámbitos que permitan tomar decisiones de manejo de los agrosistemas y observar que, efectivamente, se camina hacia la sostenibilidad.

## **Resumen**

La agricultura es el sector productivo más antiguo y necesario para la humanidad. Su manera de practicarla ha definido en cierto modo el desarrollo de la sociedad. En este módulo, después de trazar definiciones básicas de algunos términos relacionados con la sociedad y la agricultura, se han abordado los vínculos del sector primario de producción con el desarrollo rural, la sostenibilidad en la agricultura y sus atributos. Se ha profundizado en los principios y beneficios que ofrece la agricultura ecológica, como modelo productor de alimentos más sostenible en la actualidad, y en su relación con una posible solución al hambre en el mundo y con la necesidad de apoyar un desarrollo rural sostenible de la sociedad. Para finalizar, se han abordado mecanismos sencillos para la evaluación de la sostenibilidad, con indicadores sencillos en un ámbito de agrosistemas o finca.

## Glosario

**agricultura extensiva** *f* Modo de cultivo que fomenta el aumento de las áreas agrícolas para poder aumentar la productividad. Los cultivos extensivos van acompañados generalmente de una deforestación importante (con el objetivo de aumentar la superficie de las tierras cultivables) y de una gran utilización de fertilizantes.

**agricultura intensiva** *f* Modo de producción de alimentos basado en el cultivo de plantas y la cría de ganado, con el objetivo de maximizar la producción en áreas reducidas. La agricultura intensiva conduce con frecuencia al sobrepastoreo, a los monocultivos y a la eliminación de los periodos de barbecho, lo que agota los suelos.

**agricultura sostenible** *f* Modo de producción basado en cultivos y cría de ganado que permite utilizar los recursos naturales de manera que se mantengan y se renueven a lo largo del tiempo, sin poner en peligro el futuro de las siguientes generaciones (podéis ver *desarrollo sostenible*).

**agroforestería** *f* Método de producción de alimentos que combina plantaciones de árboles y arbustos junto con el cultivo de vegetación herbácea. La agroforestería se recomienda a menudo para aumentar la biodiversidad de los ecosistemas agrícolas y mejorar la producción, al mismo tiempo que se reduce la degradación de la tierra.

**agrosilvopastoril** *adj* Método de producción que combina la cría de ganado y el cultivo de especies de arbustos y pasto destinadas al consumo.

**biodiversidad o diversidad biológica** *f* Conjunto de las especies vivientes (animales, plantas, hongos, microorganismos) que componen un ecosistema.

**calidad de vida** *f* Bienestar general de la población. La calidad de vida es difícil de medir (ya sea para un individuo, un grupo o una nación) porque, además del bienestar material (podéis ver *nivel de vida*), incluye componentes intangibles como la calidad del medio ambiente, la seguridad nacional, la seguridad personal y las libertades políticas y económicas.

**crecimiento demográfico** *m* Aumento o disminución de la población de un país. Crecimiento demográfico = (tasa de natalidad – tasa de mortalidad) + (tasa de inmigración – tasa de emigración).

**crecimiento económico** *m* Cambio cuantitativo o expansión de la economía de un país. Según los usos convencionales, el crecimiento económico se mide como el aumento porcentual del producto interno bruto (PIB) o el producto nacional bruto (PNB) en un año. Puede ocurrir de dos maneras: una economía puede crecer de manera "extensiva", utilizando más recursos (como el capital físico, humano o natural), o bien de manera "intensiva", usando la misma cantidad de recursos con mayor eficiencia (de modo más productivo). Cuando el crecimiento económico se produce utilizando más mano de obra, no trae como resultado el aumento del ingreso por habitante (podéis ver el apartado 4); y cuando se logra mediante un uso más productivo de todos los recursos, incluida la mano de obra, lleva aparejado un incremento del ingreso por habitante y la mejora del nivel de vida, como promedio, de la población. El crecimiento económico intensivo es condición del desarrollo económico.

**desarrollo sostenible** *m* Forma de desarrollo que respeta al medio ambiente a través del uso prudente de los recursos naturales, y que se basa en la explotación racional y moderada de la naturaleza y sus recursos, de manera que se asegura la manutención y continuidad de la productividad biológica de la biosfera. De acuerdo con la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987) de las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible es aquel que "satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". Según una definición más práctica del Banco Mundial, el desarrollo sostenible es "un proceso de administración de una cartera de activos que permita preservar y mejorar las oportunidades que tiene la población". El desarrollo sostenible comprende la viabilidad económica, ambiental y social, que se puede alcanzar administrando racionalmente el capital físico, natural y humano (podéis ver los apartados 1 y 16).

**ecología** *f* Estudio de las relaciones entre los seres vivos y su medio ambiente y de los mecanismos que explican su distribución, abundancia y comportamiento.

**ecosistema** *m* Comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos y químicos en los que evolucionan.

**erosión** *f* Fenómeno que resulta del desgaste de elementos del suelo por la acción del viento (erosión eólica) o del agua (erosión hidráulica), que remueve su superficie y produce la degradación de rocas y piedras.

**esperanza de vida al nacer** *f* Número de años que viviría un recién nacido si, para cada edad que va atravesando, sus posibilidades de supervivencia fueran las mismas que correspondían a este grupo de edad en el año de su nacimiento. Las variaciones de este indicador reflejan los cambios en el estado general de salud de la población de un país, en las condiciones de vida de la gente y en la calidad de la atención sanitaria.

**gases de efecto invernadero** *m pl* Gases que retienen el calor del sol dentro de la atmósfera terrestre, y que crean un efecto de invernadero que puede aumentar peligrosamente las temperaturas en todo el mundo. Entre estos gases se encuentran el ozono, el metano, el vapor de agua, el óxido nitroso, el dióxido de carbono y los clorofluorocarbonos (CFC).

**indicador real** *m* Indicador económico que utiliza los precios de algún año base. Este método permite controlar las fluctuaciones de los precios de mercado, para observar con mayor claridad otros cambios económicos. En las comparaciones entre países, esta expresión se aplica a la conversión de indicadores, calculados en unidades de moneda local (en alguna moneda común, por lo general dólares estadounidenses). Los indicadores reales se calculan con ayuda de los factores de conversión de la paridad del poder adquisitivo (PPA), mientras que los indicadores nominales se convierten en dólares estadounidenses utilizando los tipos de cambio corrientes.

**índice de desarrollo humano (IDH)** *m* Indicador calculado cada año desde 1990 por el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) para medir el bienestar. Contiene tres elementos: el nivel de la salud, representado por la esperanza de vida al nacer; el nivel de instrucción, medido por la tasa de alfabetización de los adultos y el promedio de años de estudio; y el ingreso medido por el PIB por habitante, teniendo en cuenta la diferencia del poder adquisitivo existente entre un país y otro.

**industria** *f* Sector de una economía que incluye la minería, la construcción, la actividad fabril, la electricidad, el gas y el agua.

**industrialización** *f* Etapa del desarrollo económico de un país en la cual la industria crece más que el sector agropecuario, y paulatinamente pasa a ocupar el lugar preponderante en la economía.

**monocultivo** *m* Cultivo único o predominante de una especie vegetal en una región determinada. El monocultivo es fuente de graves desequilibrios ecológicos, ya que provoca la erosión de los suelos y favorece la aparición de plagas devastadoras.

**neolítico** *m* Periodo prehistórico que corresponde al comienzo de la agricultura y a la edad de la piedra pulida, entre el 5000 y el 2500 antes de nuestra era.

**nivel de vida** *m* Grado de bienestar (de un individuo, un grupo o la población de un país) medido por el nivel de ingresos (por ejemplo, PNB per cápita) o por la cantidad de bienes y servicios consumidos (por ejemplo, el número de automóviles cada 1.000 personas o el número de aparatos de televisión per cápita).

**pesticida** *m* Producto químico peligroso, destinado a eliminar plantas y animales (generalmente insectos) considerados como dañinos para los cultivos. Los pesticidas son un factor de contaminación.

**PNUD** *m* Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo que lleva a cabo acciones a favor del progreso social y económico. Este progreso se mide cada año con índices de desarrollo (como el PIB o el IDH) en cada país del mundo.

**P26A** *m* Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Apoya la investigación y la aplicación de prácticas respetuosas con el medio ambiente en el mundo entero.

**policultivo** *m* Tipo de cultivo que combina la práctica simultánea de varios cultivos distintos en una misma explotación agrícola. Al contrario que los monocultivos, los policultivos permiten equilibrar el ecosistema agrícola, aumentan la biodiversidad y desgastan menos los suelos.

**producto interior bruto (PIB)** *m* Indicador del nivel de ingreso. Corresponde a la suma de los productos y servicios creados por un país durante un periodo de un año, calculado antes de la deducción de las amortizaciones económicas.

**recursos naturales** *m pl* Todos los dones de la naturaleza –el aire, la tierra, el agua, los bosques, la vida silvestre, la capa fértil del suelo, los minerales– utilizados por la gente para la producción o para el consumo directo. Pueden ser renovables o no renovables. Los recursos naturales comprenden el capital natural más los dones de la naturaleza que no se pueden

acumular (como la luz del sol) o no se pueden utilizar con fines productivos (como la belleza de un paisaje).

**recursos naturales no renovables** *m pl* Recursos naturales que no se pueden reemplazar o reponer.

**recursos naturales renovables** *m pl* Recursos naturales que se pueden reemplazar o reponer por medio de procesos naturales o de la intervención del hombre. Los peces y los bosques, por ejemplo, son recursos naturales renovables. Los minerales y los combustibles fósiles son recursos naturales no renovables, porque se regeneran en tiempos geológicos y no en una escala de tiempo humana. Algunos aspectos del medio ambiente –calidad del suelo, capacidad de asimilación, sistemas de sustento ecológico– se denominan *semirrenovables* porque se regeneran con gran lentitud en una escala de tiempo humana.

**recursos productivos** *m pl* Insumos principales para la producción. Tradicionalmente, los economistas clasifican los factores de producción en tres categorías: trabajo, tierra y capital. Últimamente, los economistas distinguen tres tipos de capital: el capital físico (o producido), el capital humano y el capital natural.

**sector agropecuario** *m* Sector de una economía que incluye la producción agrícola, la ganadería, la caza, la pesca y la silvicultura.

**sobrepastoreo** *m* Alimentación o pastoreo excesivo de animales domésticos que produce la degradación de la cubierta vegetal y de los suelos.

**subsistencia** *f* Se denomina actividad o cultivo de subsistencia a un método de producción que apenas produce lo suficiente para satisfacer las necesidades básicas de los agricultores o de los trabajadores. Con este tipo de actividad, no se producen excedentes ni se obtienen ganancias.

**sucesión vegetal** *f* Diferentes formas de la cubierta vegetal que cambian de manera progresiva por medio del tiempo y la evolución de un ecosistema. Se ha observado que las especies pioneras (plantas pequeñas anuales) de una sucesión son las primeras que colonizan las tierras vírgenes, seguidas por especies herbáceas, luego por matorrales y finalmente por árboles.

**tasa de crecimiento de la población** *f* Incremento o disminución de la población. Crecimiento de la población = (índice de natalidad – índice de mortalidad) + (tasa de inmigración – tasa de emigración).

## Bibliografía

### Primaria

**Astier, M.; López Ridaura, S.; Masera, O.** (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. México: Mundi-Prensa.

**Astier, M.; Masera, O. R.; Galván-Miyoshi, Y.** (2009). *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Valencia: SEAE.

**Brundtland, G. H.** (1987). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.

**Colborn, T.; Dumanoski, D.; Myers, J. P.** (1997). *Nuestro Futuro Robado*. Porto-Alegre: L&PM.

**Comisión Europea** (2007). *Reglamento del Consejo n° 834 de la agricultura ecológica*.

**IFOAM** (2005). "Principios de la agricultura ecológica".

**Lampkin, N. H.; Padel, S.** (eds.) (1994). *The Economics of Organic Farming. An International Perspective*. Wallingord: CAB International.

**Márquez, D.** (coord.) (2002). "Bases metodológicas del desarrollo rural". En: *Nuevos horizontes en el desarrollo rural*. Madrid: AKAL.

**Quiroga, M.** (2001). *Indicadores de Sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Estado del Arte y perspectivas* (serie Manuales, núm. 16). Santiago de Chile: CEPAL.

**Reijntjes, C.; Haverkort, B.; Waters-Bayer, A.** (1999). *Agricultura para el futuro. Una introducción a la agricultura sostenible de bajos uso de insumos*. Londres: Macmillan Press and Ilea.

**Rosset, P.; Collins, J.; Moore Lappé, F.** (2004). "Lecciones de la revolución verde". *Tikkun Magazine*.

**Sancho Comins, J.; Martínez Vega, J.; Martín Lou, M. A.** (eds.) (2002). *Necesidad de un marco jurídico para el Desarrollo Rural en España* (monografías, núm. 24). Madrid: CSIC.

### Secundaria

**Bermejo, R.** (2001). *Economía sostenible, principios, conceptos e instrumentos*. Euskadi: Bakeaz.

**Boff, L.** (2006). "¿Desarrollo sostenible o sociedad sostenible?". *Rebelión* (18 de septiembre del 2006).

**Chaboussou, F.** (1987). *Plantas Doentes Pelo Uso de Agrotóxicos (Teoria da Trofobiose)*. Porto Alegre: L&PM.

**Chinnakonda D.; Lanting, M.; Reddy, S. T. S.; Robins, C. J.; Daniel, A.V.** (2000). *India country case study report. Report period June 1997 to May 1999*. IFOAM.

**Chinnakonda, D.; Robins, C. J.; Reddy, S. T. S.; Lanting, M.** (1999). *Farm systems comparison (Organic, Traditional and Conventional farms) and sustainability analysis – Case studies from India*. Philippines: IFOAM – Asia Scientific Conference.

**Comisión Europea** (1999). *Reforma de la PAC: Desarrollo Rural*. Bruselas: Dirección General de Agricultura.

**García-Marirrodriaga R.; Yagiüe, J. L.** (2004). "Los distintos enfoques del desarrollo rural. Algunos ejemplos de proyectos en la UE y América Latina". Actas del VIII Congreso Internacional AEIPRO. Bilbao: Asociación Española Ingeniería Proyectos (AEIPRO).

**Gips, T.** (1986). "¿Qué es la agricultura sostenible?". En: P. Allen; D. van Dusen (eds.). *Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Agricultural Systems: Proceedings of the 6th International Scientific Conference of the International Federation of Organic Agriculture Movements* (págs. 63-74). Santa Cruz: Programa Agroecológico, University of California.

**Hardi, P.; Pinter, L.** (1995). *Modelos y métodos de medición del rendimiento del desarrollo sostenible*. Canadá: University of Manitoba, International Institute for Sustainable Development R3T 2N2.

- Howard, A.** (1940). *An agricultural testament*. Londres: Oxford University Press.
- Jiménez Herrero, L.** (1992). *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo: Gestión Racional de los Recursos para una Sociedad Perdurable*. Madrid: IEPALA.
- Mollison, B.** (1999). *Permaculture: designers manual*. Tyalgum: Tagari Publication.
- Mollison, B.; Holmgren, D.** (1978). *Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements*. Melbourne: Transworld.
- Mollison, B.; Slay, R. M.** (1998). *Introdução à Permacultura*. Brasília: MA/SDR/PNFC.
- Parrot, N.; Marsden, T.** (2002). *The Real Green Revolution*. Londres: Greenpeace Environmental Trust.
- Pimentel, D.; Pimentel, M.** (1979). *Food, Energy & Society*. Londres: Edward Arnold.
- Pol, F. van der** (1992). *Soil mining. An unseen contributor to farm income in Southern Mali* (boletín núm. 325). Ámsterdam: Royal Tropical Institute.
- Pretty, J.** (1998). *The Living Land: Agriculture, Food and Community Regeneration in Rural Europe*. Londres: Earth scan Publications.
- Rosset, P.** (1999). "Small is Bountiful". *The Ecologist* (diciembre, págs. 452-456).
- Sánchez, P. A.** (1976). *Properties and Management of Soils in the Tropics*. Nueva York: Wiley.
- Seers, D.** (1969). "The Meaning of Development". *Int Dev Rev*.
- Soares, A. L. J.** (1998). *Conceitos básicos sobre permacultura*. Brasília: MA/SDR/PNFC.
- Soler Montiel, M.** (2007). "OMC, PAC y globalización agroalimentaria". *Revista Viento Sur* (noviembre, núm. 94).
- Steiner, R.** (2001). *Curso sobre Agricultura Biológico-Dinámica (Cursos para agricultores en Koberwitz, 1924)*. Madrid: Editorial Rudolf Steiner.
- USDA** (1998). *A Time to act*. Informe Comisión Nacional de Pequeñas Granjas. (USDA miscellaneous publication, núm. 1545). EE. UU.: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).
- Valcárcel-Resalt, G.; Troitiño, M. A.** (eds.) (1992). *Desarrollo Local y Medio Ambiente en Zonas Desfavorecidas* (colección Monografías). Madrid: MOPT.
- Vía Campesina** (2007). "Los pequeños productores y la agricultura sostenible están enfriando el planeta".
- World Neighbours** (2001). *Reasons for Resiliency: Toward a Sustainable Recovery after Hurricane Mitch*.

