

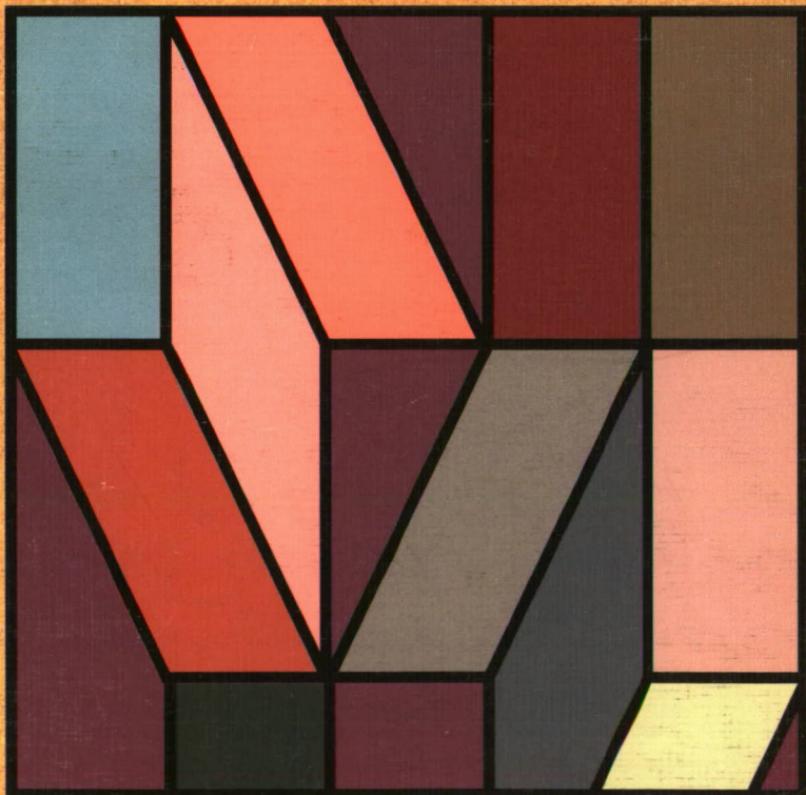
Agricultura y desarrollo sostenible

serie
Estudios

Ministerio de
Agricultura, Pesca
y Alimentación

Secretaría
General Técnica

**Alfredo Cadenas Marín
(Ed.)**



Nº 97
T - 569

AGRICULTURA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Coordinador:

Alfredo Cadenas Marín



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
SECRETARIA GENERAL TECNICA

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

La responsabilidad por las opiniones emitidas en esta publicación corresponde exclusivamente a los autores.

Imprime: Neografis, S. L.
Santiago Estévez, 8 - 28019 Madrid

Diseño cubierta: Jaime Nieto

Publicaciones del:



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

SECRETARIA GENERAL TECNICA

CENTRO DE PUBLICACIONES

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 Madrid

NIPO: 251-94-060-3

ISBN: 84-491-0100-X

Depósito legal: M. 6.403-1995

INDICE

<i>Prólogo: La agricultura y el desarrollo sostenible</i> <i>Alfredo Cadenas</i>	7
<i>Lista de autores.....</i>	13
Parte I. El concepto de desarrollo sustentable, los principios de sustentabilidad y las posibilidades para la agricultura y el mundo rural	17
Significado, conceptualización y procedimientos operativos del desarrollo sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura <i>Herman E. Daly y Daniel Gayo</i>	19
Desarrollo sostenible: ampliación del alcance del debate <i>Michael Redclift</i>	39
Conceptos y criterios operativos de sustentabilidad de sistemas de producción agraria, forestal y alimentaria <i>Alfredo Cadenas</i>	71
El discurso ecotecnocrático de la sostenibilidad <i>Antonio M. Alonso y Eduardo Sevilla</i>	91
Enfoques alternativos de economía ambiental y su significado en pos de una agricultura sostenible <i>Alberto Garrido.....</i>	121
Parte II. Agroecología y desarrollo rural: experiencias en América Latina y países en desarrollo	149
El «estado del arte» de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina <i>Miguel A. Altieri</i>	151

La dinámica de la pobreza y el medio ambiente <i>Alejandro Guevera y Carlos Muñoz</i>	205
Un desarrollo rural humano y agroecológico <i>Andrés Yurjevic</i>	239
La sostenibilidad como resiliencia en sistemas agroecológicos <i>Giles Atkinson</i>	281
La perspectiva agroecológica en el manejo del suelo y el agua para una agricultura sostenible <i>Gloria I. Guzmán, Abelardo Santos y Antonio M. Alonso</i>	301
Parte III. Implicaciones de un desarrollo sustentable sobre algunas medidas de intervención pública en la agricultura y el mundo rural	327
El sistema internacional de investigación agraria (GGIAR) y el reto de la agricultura sostenible <i>Francisco Javier García-Ramos</i>	329
Comercio internacional agrario, GATT y desarrollo sustentable <i>Rosario de Andrés y Elvira Urzainqui</i>	361
Las posibilidades de integrar las políticas agrarias en las políticas de medio ambiente: el caso de la Unión Europea <i>Antonio Fernández</i>	385
Desarrollo rural con enfoque local. Desarrollo sustentable <i>Germán Valcárcel-Resalt</i>	399
Parte IV. Los bosques y espacios naturales protegidos y su contribución al desarrollo sustentable	421
El uso múltiple del bosque: consideraciones económicas y ambientales <i>Luis Díaz Balteiro y Carlos Romero</i>	423
Economía y conservación del bosque mediterráneo en la península Ibérica <i>Pablo Campos</i>	441
Desarrollo sustentable y espacios naturales protegidos <i>Luis Pérez y Veli Ortaçesme</i>	457

PROLOGO

La agricultura y el desarrollo sostenible

La colección de lecturas incluidas en este libro tiene como objetivo presentar un conjunto de artículos relativos a la interacción entre agricultura y desarrollo sostenible.

Desde su inicio, el lector podrá observar que los términos «sostenible» y «sustentable» se utilizan como sinónimos por los autores de los distintos capítulos incluidos en la obra. El término «sustentable», junto al de «duradero», es, en opinión del coordinador del libro, el que mejor comunica el concepto. Así lo han expresado una mayoría de lingüistas consultados. Está claro que entre las acepciones de sustentar está la de «servir para que una cosa se mantenga y no se extinga», lo que es extensible al adjetivo sustentable. Por contra, «sostenible», término acuñado en la bibliografía internacional, aunque próximo, porque induce una idea de permanencia y continuidad, no comunica las sutilezas implícitas en una gran parte de los escritos producidos internacionalmente por los estudiosos del tema de referencia. No obstante, debe constatarse aquí que «sostenible» es efectivamente el término preferido por una gran mayoría de traductores al español. De aquí la decisión final de haberlo incorporado en el título, lo que no ha sido óbice para respetar la libertad terminológica de los distintos autores que han contribuido a la edición de esta obra.

Este dilema terminológico no es un asunto baladí a la hora de presentar este libro. Evidentemente, como explican varios autores incluidos en la primera parte, los términos «crecimiento sostenido», «producción y rendimiento sostenido», «agricultura sosteni-

ble» y otras terminologías análogas son interpretaciones decididamente poco acordes con el concepto primigenio, mundialmente más compartido. En efecto, la definición del informe Brundtland, de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente de la ONU, explica claramente cuál es su intención declarada. En el citado informe se define como desarrollo sustentable aquel desarrollo que «satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas».

La importancia del tema ha sido asimismo reseñada en el último programa de medio ambiente de la Unión Europea, el cual incluye en su segunda parte, denominada «Hacia un desarrollo sostenible», varios capítulos referentes a la agricultura y el mundo rural. Se marca en ellos una pauta de acción política futura que, tal y como se refleja en el epígrafe de justificaciones, habrá de ser preeminente en la década de los noventa. El Consejo y la Comisión de la Unión Europea, así como el Parlamento Europeo, formalmente han declarado que, una vez sea superado el hito de la total integración económica y monetaria, en el futuro habrán de aunarse esfuerzos y voluntades en pos del objetivo del desarrollo sustentable, pues, de no ser así, nada tendrá sentido en las próximas décadas. En palabras de la propia Comisión Europea, y utilizando una metáfora relacionada con el título de este libro, de lo que se trata es de «no malgastar hoy las semillas a utilizar mañana».

Es importante resaltar también que este compendio de artículos no podría encabezarse con el título de *Agricultura sustentable* en tanto en cuanto que ello incitaría a pensar que los capítulos aquí incluidos se dirigen a discutir y reflexionar únicamente sobre aquella producción agraria obtenida mediante procedimientos amables con el medio ambiente, dejando al margen, por ejemplo, cuestiones relativas a la equidad y seguridad alimentarias. Obviamente, aun no siendo central en esta publicación, el asunto referente a la agricultura sustentable no merece ser desdeniado. En la actualidad, la sustentabilidad es una preocupación compartida por muchos técnicos y estudiosos de la agricultura moderna que prefieren optar por un modo de producción alternativo, orgánico, regenerativo, no intensivo en energía y elementos artificiales. Esta visión ocupa en este libro mucha menor extensión que la relativa a la posible contribución de la agricultura a un desarrollo sustentable.

El desarrollo sustentable puede caracterizarse por un conjunto de ideas muy amplio, tal y como repetidamente se explica

por los autores de varios capítulos, lo que implica que sea innecesario repetir aquí sus argumentos. No obstante, por mor de facilitar la comprensión general del libro, merece la pena destacar que los defensores de trayectorias sustentables de desarrollo abogan por un mundo futuro en el que:

1. Se perciba que la biosfera impone límites al crecimiento económico.
2. Se entienda que crecimiento no es sinónimo de desarrollo y que aumento de la cantidad no induce mejoras de la calidad.
3. Se exprese un repudio a la creencia de que la ciencia y la tecnología conducen indefectiblemente a una mejora de la condición humana.
4. Se manifieste una fuerte aversión a los riesgos medioambientales.
5. Se comparta un ideario de solidaridad, justicia redistributiva y ética igualitaria.
6. Se sostenga una gran preocupación por el acelerado crecimiento de la población mundial y se profese la creencia de la sabiduría de la humanidad para paliar sus causas.
7. Se apoye la necesidad de que el hombre no exterminie y niegue la supervivencia de las especies, la protección de la calidad y capacidad estética del medio ambiente y, por ende, las culturas minoritarias.

El compendio de lecturas aquí presentado no pretende más que abordar, siquiera elementalmente, la cuestión de la sustentabilidad en la evolución de sistemas agrarios. Una enorme mayoría de los artículos son absolutamente originales y especialmente escritos para confeccionar este libro.

La decisión de elegir el tema, cómo no, se ha debido a un cúmulo de circunstancias, entre las que destacan la creciente preocupación de la opinión pública internacional, la buena acogida de los responsables de materializar su publicación y la patente necesidad de contar con publicaciones que acompañen al creciente número de libros de texto aparecidos en lengua española sobre un sujeto afín al aquí tratado: la economía ambiental y de los recursos naturales. Es obvio que la perspectiva utilizada por éstos necesita ser complementada con visiones más acordes con la visión del desarrollo sustentable. Varios artículos del libro destacan precisamente esta perentoria necesidad. De no ser así las divergencias entre las visiones de la Economía y la Ecología y

las de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales se agrandarán en el futuro, imposibilitándose la ya difícil comunicación entre disciplinas y áreas del conocimiento. La Sociedad Internacional de Economistas Ecológicos, a la que actualmente pertenece un significativo número de estudiosos latinoamericanos y españoles, dedica, desde su fundación hace seis años, la mayoría de sus esfuerzos a establecer puentes interdisciplinares.

La misión fundamental de la agricultura hasta la fecha ha consistido en procurar satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la humanidad por todos los medios a su alcance. Sin embargo, pese a haber sustituido artificialmente muchas de las funciones que en origen suministraba la propia naturaleza, en la actualidad su contribución social está siendo puesta en cuestión en muchos foros. Esto implica una pérdida de identidad poco aconsejable para el buen funcionamiento del conjunto de la sociedad.

Sin duda, debido a su fuerte interacción con el uso del suelo y la biosfera, con la supervivencia del ser humano y con su cultura, el sector agrario ha tenido siempre y tendrá en el futuro una estrecha relación con el desarrollo sustentable. Conviene mantener y tomar conciencia de este vínculo, ya que, como ya dijera Columela en tiempos del Imperio Romano: «Sin agricultura, nada».

De otra parte, la importancia de la relación de la agricultura y la alimentación con el entorno ambiental es muy superior al que teóricamente pudiera corresponder dados el valor añadido generado y la población empleada. La actividad agraria está en la base de las economías de la gran mayoría de las comunidades rurales y, asimismo, de la configuración del paisaje. Además, afecta a múltiples y muy variadas facetas del patrimonio natural, en tanto que lo utiliza, intensiva y extensivamente, como fuente de recursos, depósito de energía y vertedero de materiales de desecho de gran entropía.

El libro aquí presentado pretende ser útil, no sólo para los estudiosos del tema, sino también servir como lectura recomendada para asesorarse a la hora de formular criterios de intervención pública. Los nuevos derroteros de las políticas agrarias y alimentarias hacen imprescindible incorporar objetivos, instrumentos y, en general, incentivos de diversa índole, dirigidos a la noble meta de la sustentabilidad, cuyo ideario no tiene por qué estar enfrentado con la noción tradicional de eficiencia técnica y económica.

El índice que acompaña a este prólogo, a modo de introducción y presentación, muestra la organización general del libro. Así, podrá observarse que la parte primera está dedicada a expresar el

significado y concepto del desarrollo sustentable. Cinco artículos desarrollan sus argumentos en torno a la conceptualización y principios operativos de la sustentabilidad. Se enfatizan en ellos aquellos aspectos que resultan más relevantes y cercanos a la agricultura y el mundo rural. Así, tras el capítulo que abre la obra, debido a Daly y Gayo, Redclift interviene ampliando el debate. Después, Alonso y Sevilla, en capítulo aparte, se pronuncian, sin eufemismos, claramente contrarios al discurso ecotecnocrático. Anteriormente, en capítulo aparte, Alfredo Cadenas, coordinador de la obra, realiza un estudio sobre los criterios operativos de sustentabilidad utilizados en un vasto número de referencias bibliográficas internacionales dedicados al mundo agroalimentario y rural. Su revisión panorámica se complementa, al final de la susodicha sección, con un ensayo sobre posibles enfoques alternativos de la economía ambiental en pos de una agricultura sustentable y sostenible, escrito por Alberto Garrido.

La segunda parte de este libro enfoca el tema de la agroecología en relación con el desarrollo rural. Esta sección se desglosa en cinco capítulos, en los que se incluyen estudios de casos latinoamericanos y otros referentes a países en desarrollo. El libro quedaría manifiestamente incompleto sin la inclusión de la perspectiva agroecológica, paradigma científico integrador de posturas tecnocéntricas y ecocéntricas más maximalistas. Altieri, Guevara y Muñoz Piña, y Yurjevic en los capítulos sexto a octavo, abordan, con gran esmero, muy diversos aspectos del tema general aplicables al caso de América Latina. Seguidamente, Atkinson, desde su atalaya británica, nos explica su posición acerca de la capacidad homeostática y la resiliencia de los sistemas agroecológicos. Por último, en el capítulo décimo, el equipo de tres autores formado por Guzmán, Santos y Alonso nos presenta su trabajo relativo a la perspectiva agroecológica en el complicado manejo de suelos y aguas.

La parte tercera del libro reúne una colección de cuatro artículos de autores españoles que tratan de acercar al lector a asuntos aparentemente alejados del tema principal. Sin embargo, estos artículos son de gran utilidad a la hora de contextualizar muchos conceptos, principios operativos y situaciones relativas al desarrollo sustentable ya abordados en los nueve capítulos precedentes. En el capítulo undécimo, García Ramos se expresa sobre la actuación de la red internacional de investigación agraria (CGIAR) en relación con los retos modernos de una agricultura mundial sustentable. Posteriormente, De Andrés y Urzain-

qui describen las implicaciones del último acuerdo del GATT sobre el comercio mundial agrario. Asimismo, en la parte tercera, Antonio Fernández, en el capítulo decimotercero, enjuicia las posibilidades de integrar las políticas agrarias con las ambientales, centrándose en la Unión Europea. Finalmente, Germán Valcárcel elabora un ensayo acerca del desarrollo rural, con un enfoque local compatible con el desarrollo sustentable.

En la última parte del libro, y cuarta, tres autores discuten sendos temas relativos al ámbito forestal, los bosques y los espacios naturales protegidos, en tanto éstos realizan una aportación formidable a la conservación ambiental de cara a las generaciones venideras. La sección se inicia con un capítulo debido a Balteiro y Romero, en el que se considera las facetas económico-ambientales del uso múltiple del bosque. En segundo lugar, Pablo Campos pone énfasis en la conservación del bosque mediterráneo de la península Ibérica, mostrando empíricamente muchas de sus afirmaciones teórico-conceptuales. Finalmente, Luis Pérez y Veli Ortaçesme, en el capítulo decimoséptimo y último, estudian el desarrollo sustentable en relación con los espacios naturales protegidos, presentando la historia de estas regulaciones en España y en la Unión Europea.

Por último, queda por reseñar el reconocimiento y gratitud de este coordinador y compilador a todos cuantos han colaborado en la edición del mismo. Algunos de los autores inicialmente contactados no pudieron, en último término, entregar sus trabajos en la fecha convenida por razones de diversa índole. Vaya a ellos también mi agradecimiento. Otros autores no quedaron contentos con las limitaciones de tiempo impuestas por las distintas entidades intervenientes, por entender que sus escritos podrían mejorarse mediante el consabido pequeño esfuerzo de último momento. A unos y a otros cabe apostillar que, siendo el papel del sector agrario y alimentario tan consustancial con el desarrollo sustentable, no cabe preocupación ninguna sobre su relevancia y oportunidad futuras, pues a buen seguro el tema no tendrá una vida efímera y su importancia seguirá *in crescendo* en el horizonte del nuevo siglo.

LISTA DE AUTORES

- *D. Antonio Alonso Mielgo.* Ingeniero Agrónomo. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes. Universidad de Córdoba. 14080 Córdoba.
- *Dr. Miguel A. Altieri.* SANE General Coordinator. UNDP Program. 1050 San Pablo Ave. Albany, California 94076 Estados Unidos
- *Dr. Giles Atkinson.* Research Fellow. Social and Economic Research on the Global Environment. University College London and University of East Anglia. Gran Bretaña.
- *D.^a Rosario de Andrés.* Economista. Instituto de Economía y Geografía. CSIC. Pinar, 25. 28006 Madrid.
- *Dr. Alfredo Cadenas Marín.* Catedrático. Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Cantoblanco (Madrid).
- *Dr. Pablo Campos Palacín.* Economista. Instituto de Economía y Geografía. CSIC. Pinar, 25. 28006 Madrid.
- *Dr. Herman E. Daly.* Senior Research Scholar. School of Public Affairs. University of Maryland. College Park (Maryland), 20742-1821 EE. UU.
- *D. Luis Díaz Balteiro.* Ingeniero de Montes. Departamento de Economía y Gestión. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Avda. Complutense, s/n. 28040 Madrid.

- *Dr. Antonio Fernández Alvarez.* Profesor. Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Cantoblanco (Madrid).
- *Dr. Javier García Ramos Iturralde.* Ingeniero Agrónomo. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agrarias. José Abascal, 52. 28003 Madrid.
- *D. Alberto Garrido.* Profesor. Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.
- *D. Daniel Gayo.* Economista. Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Cantoblanco (Madrid).
- *D. Alejandro Guevara Sanginés.* Economista. Centro de Estudios Económicos. El Colegio de México. Amores, 1653. Col del Valle. CP 03100 México DF.
- *Dra. Gloria I. Guzmán Casado.* Profesora. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes. Universidad de Córdoba. 14080 Córdoba.
- *D. Carlos Muñoz Piña.* Economista. Unidad de Análisis Económico. Secretaría de Desarrollo Social. México. 1117 6th Street Apt., Albany, CA 97710 USA.
- *D. Veli Ortaçesme.* Arquitecto Paisajista. Arana University. Arana. Turquía.
- *Dr. Luis Pérez y Pérez.* Economista. Unidad de Economía Agraria. Servicios de Investigación Agraria. Apdo. 727. 50080 Zaragoza.
- *Dr. Michael Redclift.* Profesor. Environment Department. Wye College. University of London. Wye, Kent, TN 25 AH, Gran Bretaña.
- *Dr. Carlos Romero.* Catedrático. Departamento de Economía y Gestión. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Avda. Complutense, s/n. 28040 Madrid.

- *D. Abelardo Santos Pérez.* Ingeniero Agrónomo. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. 14080 Córdoba.
- *Dr. Eduardo Sevilla Guzmán.* Catedrático. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. 14080 Córdoba.
- *D.^a Elvira Urzainqui Miguelez.* Economista. Instituto de Economía y Geografía. CSIC. Pinar, 25. 28006 Madrid.
- *Dr. Germán Valcárcel-Resalt.* Ingeniero Agrónomo. Instituto de Economía y Geografía. CSIC. Pinar, 25. 28006 Madrid.
- *Dr. Andrés Yurjevic.* Economista. Decano de la Facultad Internacional de Agroecología y Desarrollo (FIAD) y Secretario Ejecutivo del Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES). Casilla 97. Correo 9. Santiago de Chile (Chile).

PARTE I

EL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE, LOS PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD Y LAS POSIBILIDADES PARA LA AGRICULTURA Y EL MUNDO RURAL

Significado, conceptualización y procedimientos operativos del desarrollo sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura

Herman E. Daly

*School of Public Affairs, University of Maryland
at College Park, EE.UU.*

Daniel Gayo

*Departamento de Estructura Económica y Economía
del Desarrollo, Universidad Autónoma de Madrid*

1. EL CONCEPTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Para poder entender qué significa el desarrollo sostenible es conveniente que se analicen sucintamente las dos palabras que conforman dicho término. Para ello, resulta esclarecedor el confrontar crecimiento y desarrollo económicos. Mientras que el crecimiento económico significa un incremento físico en tamaño como resultado de la acumulación o asimilación de materiales, el desarrollo económico implica la realización de las potencialidades, la evolución hacia un estadio más completo, mejor o diferente. Los cambios cuantitativos (crecimiento) y los cualitativos (desarrollo) se rigen por diferentes leyes.

Al analizar el significado del término «sostenible» es preciso remarcar que dentro del mismo se engloban tres aspectos:

- La sostenibilidad ecológica: cuando el ecosistema mantiene sus principales características, que le son esenciales para su supervivencia en el largo plazo.
- La sostenibilidad económica: cuando la gestión adecuada de los recursos naturales permite que sea atractivo el continuar con el sistema económico vigente.
- La sostenibilidad social: cuando los costes y beneficios son distribuidos de manera adecuada tanto entre el total de la población actual (equidad intrageneracional) como entre la generación presente y las futuras (equidad intergeneracional).

En el corto plazo no es posible alcanzar la sostenibilidad en las tres dimensiones a la vez, de tal manera que en todo momento se da un equilibrio entre las tres «E»: Ecología, Equidad y Eficiencia económica. El maximizar una de ellas implica que sea a costa de las otras dos que actúan como restricciones.

Pese a que en el corto plazo se pueden considerar a estas tres dimensiones de la sostenibilidad como metas conflictivas,

en el largo plazo, y debido a las interdependencias que existen entre ellas —de todo tipo y en todos los niveles—, es conveniente que la ciencia humana tienda hacia la unificación de dichas metas en una común: la sostenibilidad del sistema económico.

Independientemente de la definición de desarrollo sostenible que se tome, existen implícitamente tres características comunes a todas ellas: se amplía la extensión del horizonte temporal; se exige una valoración del medio ambiente más adecuada; y se busca la satisfacción de las necesidades (presentes y futuras), surgiendo el problema de la equidad intra e intergeneracional.

A su vez, la disponibilidad de recursos naturales es un factor básico dentro del desarrollo sostenible, dado que lo limita, por lo que se requiere una utilización eficiente del recurso escaso: «recursos naturales». Las diferencias surgirán en base a qué entiende cada teoría del desarrollo sostenible por «utilización eficiente» de los recursos naturales, así como por la mayor o menor confianza que se tenga en la sustitución del capital natural por capital humano, y por las distintas funciones que se le reconozcan al medio ambiente dentro del sistema económico.

Pues bien, a la hora de intentar definir el «desarrollo sostenible» sobresalen principalmente cuatro enfoques, que se diferencian en las distintas perspectivas y soluciones que dan a la amplia temática recogida dentro de dicho concepto, y que sintéticamente se enmarcan en dos grupos según tenga más peso en su discurso la tecnología o la ecología.

En el primer grupo están los *enfoques tecnocéntricos*, caracterizados porque en ellos la fe de la humanidad en la tecnología es casi ilimitada para solucionar el problema de la escasez de los recursos naturales. Dentro de este grupo se pueden distinguir dos subgrupos según sea la actitud hacia el capital natural: el *enfoque cornucopiano o de economía de frontera*, que supone una sustitución perfecta entre capital humano y capital natural («cornucopio» etimológicamente significa «cuerno de la abundancia»), y el *enfoque acomodativo o de economía ambiental*, donde tal sustitución no es perfecta, pero sí en grado bastante alto, y en donde ya se empiezan a introducir los costes sociales de la degradación ambiental en sus estrategias de desarrollo.

En el segundo grupo están los *enfoques ecocéntricos*, que recogen un pensamiento económico más amplio que el existente en la actualidad, al pretender incluir todos los aspectos —no sólo los estrictamente económicos— de la realidad. Su fe en la tecnología es mucho más restringida y optan por un cambio de

sistema para evitar catástrofes que se podrían estar generando ahora mismo debido al actual tamaño del sistema económico. Existen también aquí diferencias de grado, destacando en el extremo más radical la *ecología profunda o economía en estado estacionario* (analizada en el siguiente punto), y en una posición algo más moderada en su ataque al sistema vigente está el enfoque *comunalista o eco-desarrollo*, que básicamente pretende introducir los principios de la termodinámica dentro de la ciencia económica.

2. CONCEPTOS BASICOS DE UNA ECONOMIA EN ESTADO ESTACIONARIO

Una economía en estado estacionario parte de la premisa de que la economía, en sus dimensiones físicas, es un subsistema abierto dentro de otro sistema total —el ecosistema Tierra o Biosfera— que es finito, no creciente y materialmente cerrado.

Un sistema es «abierto» si toma de su medio ambiente materia y energía en formas de baja entropía (materias primas) y las devuelve al medio ambiente en formas de alta entropía (residuos). Por entropía debemos entender la tendencia natural al desorden que se da en las transformaciones o procesos naturales. Por el contrario, el sistema será «cerrado» si sólo le fluye la energía desde el ecosistema, mientras que la cantidad de materia no varía y circula intrínsecamente dentro del sistema. Además de cerrado un sistema será «aislado» si no tiene relación alguna con su medio ambiente, es decir, si no fluye ni materia ni energía por el mismo. En este caso, al medio ambiente se le considera inexistente para propósitos prácticos.

La visión preanalítica que subyace en la economía convencional es que la economía es un sistema total, aislado y circular. Así se crearía un flujo circular entre las empresas y las familias donde éstas ofertan factores de producción demandados por aquéllas, mientras que las empresas ofertan los bienes y servicios que las familias demandan. En esta concepción, el ecosistema natural sólo aparece como el «sector extractivo» del sistema económico, considerándose irrelevante la capacidad de asimilación del medio ambiente de los residuos del proceso económico. Las limitaciones de la naturaleza tan sólo se referirán al sector extractivo, las cuales se solventarían gracias a la tecnología con la sustitución del sector o recurso escaso por otros renovables.

Esta visión es útil para analizar los intercambios entre los productores y los consumidores, y cuestiones relativas a la determinación de precios y rentas, si bien es bastante inútil para estudiar la relación entre la economía y el medio ambiente.

A cualquier cosa que fluya a través del sistema, entrando como *input* y saliendo como *output*, se le denominará transumo (o procesamiento) del subsistema económico. Análogamente a como un organismo mantiene su estructura física mediante un flujo metabólico y está conectado a su medio ambiente por los dos extremos de su aparato digestivo, el subsistema económico requiere de un transumo que tendrá en algún grado que depender y polucionar al medio ambiente.

En términos generales, se puede decir que la escasez es un tema que preocupa y que ha sido estudiado por los economistas. Pues bien, mientras que la escala de la economía humana ha sido relativamente pequeña respecto al ecosistema, no se entendía que el incremento de escala del sistema económico implicase ningún aparente sacrificio. Hoy en día, la economía ha crecido a una escala tal que la argumentación anterior resulta inválida.

Al ser la economía un subsistema del ecosistema, entonces, obviamente, su crecimiento está limitado. La economía puede continuar su desarrollo cualitativo sin que crezca cuantitativamente, tal y como la Tierra lo hace, pero lo que nunca podrá es continuar creciendo más allá de un punto que se aproxima al estado estacionario en su dimensión física. Por ello, *el desarrollo sostenible es desarrollo sin crecimiento, una economía físicamente en estado estacionario* que puede continuar el desarrollo de una mayor capacidad de satisfacción de las necesidades humanas a través de un incremento de la eficiencia en el uso de los recursos, pero sin incrementar el volumen total de transumos procesados.

Además de ese principio de mantener la tasa de procesamiento de materia y energía constante, e incluso de reducirla si es posible, existen otras características que definen a una economía en estado estacionario. Es preciso que se mantenga constante tanto la población de organismos humanos como el capital natural existente. Al limitar el crecimiento de la población humana y al reducir el consumo *per capita* de los recursos dentro de la misma se está impidiendo que la escala o tamaño del subsistema económico sea mayor de lo que el ecosistema puede sostener.

Por lo tanto, una economía estará en estado estacionario si sus

transumos se mantienen constantes a un nivel que ni explota el medio ambiente por encima de su capacidad regenerativa, ni lo polucionan más allá de su capacidad de absorción. El crecimiento del subsistema económico queda, por lo tanto, limitado por la relación complementaria entre el capital natural y el capital humano.

En el caso de que estos dos tipos de capitales fuesen buenos sustitutos, entonces el capital natural podría ser totalmente reemplazado por el humano, y el único límite a la expansión del capital humano sería la finitud de contención del sistema. Sin embargo, es preciso señalar que el capital humano pierde su valor si no le complementa el capital natural. ¿De qué sirven los barcos de pesca sin poblaciones de peces, o los aserraderos sin bosques? Incluso si pudiéramos convertir el océano entero en un estanque piscifactoría, seguiríamos necesitando del capital natural de la energía solar, de organismos fotosintéticos, etc.

Por todo ello, una economía en estado estacionario defiende que ante el problema de la escasez de recursos naturales la solución no está en la ilusoria pretensión de su sustitución por capital humano (lo cual refleja ignorancia o desprecio de las valiosas funciones del medio ambiente), sino que lo más sensato y seguro para el sostenimiento del subsistema económico —y justo para con las generaciones futuras— es conservar intacta la actual cantidad de capital natural.

Para que una economía conserve su estado estacionario es preciso que se instrumenten desde instituciones sociales de control políticas sociales que afiancen la sostenibilidad del subsistema económico. Dentro de éstas hay que hablar de tres: las que tratan de mantener constante la población, las que tratan de mantener constante el stock de capital natural y las que gobernan la distribución.

La institución de la distribución es básica dentro de una economía en estado estacionario, dado que establece los límites mínimos y máximos del ingreso y el límite máximo de la riqueza. Sin tales límites la propiedad privada y toda la economía de mercado pierden su base moral y no se justificaría la instauración de instrumentos que persigan mantener constante tanto la población humana como el stock de capital natural, es decir, se invalidaría toda institucionalización de los límites ambientales, ya sea a través de las licencias de nacimientos transferibles o de las cuotas de agotamiento de los recursos.

La idea de que existan licencias de nacimiento transferibles la propuso por primera vez Kenneth Boulding en 1964 para instrumentalizar el control del crecimiento demográfico de la población humana. El plan consiste en que se entregue a cada persona, o quizás sólo a cada mujer, cierta cantidad de licencias de reproducción equivalente a la fecundidad de reposición: cada mujer recibiría, de manera estrictamente igualitaria, 2,1 licencias. Estas se dividirían en diez unidades (o “deci niños”), de tal manera que la posesión de diez deci niños confiere el derecho legal a un nacimiento. Las licencias se pueden transferir entre las personas por venta o donación, por lo que quienes quieran tener más de dos hijos podrían comprar deci niños a través del mercado. Con el establecimiento de las licencias de nacimiento transferibles se consigue tanto la equidad distributiva en su distribución original, como la eficiencia de asignación a través de su redistribución por el mercado.

A través del establecimiento de cuotas de agotamiento de los recursos naturales dentro del subsistema económico se controla directamente el flujo de su transumo. Al limitar el agotamiento agregado (o depauperación del ecosistema) por la ley de conservación de la materia y energía (primer principio de la termodinámica) se está limitando indirectamente también la contaminación agregada (o polución del medio ambiente). En términos físicos, es más fácil vigilar y controlar el agotamiento que la contaminación del medio ambiente. Existe aquí la variante de que se establezcan impuestos en lugar de cuotas al agotamiento de los recursos naturales, aunque ello dificultaría un verdadero control y, además, conllevaría connotaciones de inequidad social, dado que los más ricos serían los que más podrían depauperar y contaminar el medio ambiente, que es de todos, tanto ricos como pobres.

Además de que se requiera un programa coordinado de las tres instituciones sociales de control anteriormente descritas (la de distribución de los recursos, las licencias de nacimiento transferibles y las cuotas de agotamiento), hay que señalar que uno de los principios básicos por los que se regirá en todo momento una economía en estado estacionario es la consecución de su eficiencia ecológico-económica, la cual se explica en el siguiente punto.

3. LA EFICIENCIA ECOLOGICO-ECONOMICA

Para analizar la eficiencia ecológico-económica hay que analizar dos magnitudes básicas: «stock» y «servicio». Stock (o

acervo) es capital acumulado, humano y natural, así como bienes de consumo duraderos, del que se deriva un flujo de servicios que pretende satisfacer las necesidades. Stock será una magnitud intermedia que, por un lado, produce servicios y, por el otro, requiere de transsumos para su mantenimiento y repuesto. Mientras el servicio es beneficio, el transumo (necesidad de inputs) se relaciona con su coste.

Para un nivel de stock dado, se deberá minimizar el transumo y maximizar el servicio. En una economía aislada, incrementar el volumen de transumos no implica que se sacrificuen servicios del ecosistema, pero en una abierta sí. El coste último es el sacrificio de los servicios necesarios del ecosistema, el cual se produce al utilizar el capital natural como recurso del proceso económico en lugar de como recurso de los servicios directos del ecosistema.

El proceso económico comienza con la depauperación (o agotamiento) y finaliza con la polución, siendo ambos costes en un subsistema económico abierto. Por lo tanto, conviene minimizar el número de transumos que intervienen en dicho proceso para cualquier nivel de stock dado. Al reconocer que el sistema económico crece en base a la conversión de capital natural en capital humano, entonces se ve que el beneficio de tal expansión son los extra-servicios de capital humano y que el coste es la pérdida de servicios naturales derivada de la reducción del capital natural.

Por lo tanto, la eficiencia con la que utilizamos el mundo para satisfacer nuestras necesidades depende exactamente de dos cosas: de la cantidad de servicio obtenida por unidad de capital humano (CH) y de la cantidad de servicio sacrificada por unidad de capital natural (CN) que se pierde como resultado de su conversión en capital humano. Por lo tanto, la eficiencia ecológico-económica queda definida por el ratio:

$$\frac{\text{servicios de CH ganados (SCHG)}}{\text{servicios de CN sacrificados (SCNS)}}$$

En la conversión de capital natural en capital humano es necesario maximizar —en todos los estadios— el servicio derivado del incremento del CH y minimizar la pérdida de servicios ecológicos derivada de la disminución del CN. Para ello es preciso señalar que el ratio de la eficiencia ecológico-económica es el resultado del producto de otros cuatro ratios que miden diferentes eficiencias:

$$\frac{\text{SCHG}}{\text{SCNS}} = \frac{\text{SCHG}}{\text{Stock de CH}} \times \frac{\text{Stock de CH}}{\text{Transumo}} \times \frac{\text{Transumo}}{\text{Stock de CN}} \times \frac{\text{Stock de CN}}{\text{SCNS}}$$

(1) (2) (3) (4)

El ratio (1) refleja la eficiencia del capital humano en la prestación de servicios. Esta eficiencia dependerá de tres aspectos: de la eficiencia técnica del diseño del producto; de la eficiencia económica en la asignación del recurso entre los diferentes usos que tenga el producto y en conformidad con las preferencias y capacidades de pago individuales; y de la eficiencia distributiva de los servicios o productos entre los individuos. Pues bien, mientras las dos primeras eficiencias —la técnica del diseño del producto y la económica de asignación del recurso— se derivan y están en conformidad con la economía convencional, la tercera —la distributiva— requiere matizaciones.

En la economía convencional se distingue claramente la asignación de la distribución de recursos a través de la condición paretiana que sostiene que no es posible que los individuos comparan sus utilidades personales entre sí. Sin embargo, parece lógico pensar que la utilidad total social aumenta cuando los recursos se redistribuyen desde la baja utilidad marginal de los usos de ricos hacia la alta utilidad marginal de los usos de los pobres.

Pues bien, dicha distinción neoclásica entre asignación y distribución se fundamenta en el análisis estático, sin que se profundice en la aplicación de una distinción análoga —y con una perspectiva dinámica— entre la asignación intertemporal (la asignación a una persona en las diferentes etapas de su vida) y la distribución intertemporal (la distribución entre generaciones diferentes, entre personas del presente y del futuro). La distribución intertemporal es un problema ético, de justicia social, y no una función de la tasa de interés. Por lo tanto, a menos que uno esté dispuesto a incluir la ética y las cuestiones distributivas en la concepción de la asignación óptima en el tiempo, es preciso que ésta se confine a una sola vida. De todo ello se deduce que la economía neoclásica es, por lo menos, ambigua al respecto.

La ciencia económica ha estudiado en gran detalle la eficiencia de asignación de los recursos a través del mecanismo de precios. Precisamente por las grandes lagunas temáticas en las que no se ha profundizado, se demandan futuros refinamientos

de este ratio (1) que permitan introducir la perspectiva dinámica y variables éticas dentro del análisis de la distribución de los recursos.

El ratio (2) mide el mantenimiento de la eficiencia (1) o duración del stock de capital humano. Es decir, el número de unidades de tiempo a través del cual dicho stock presta el servicio. El mantenimiento de dicha eficiencia se incrementará si se diseñan productos que sean duraderos, reparables y reciclables, así como si se diseñan patrones de vida que permitan prescindir o hacer «menos necesarios» determinados productos. La eliminación de la obsolescencia ya planificada y de los excesivos cambios de modelos también contribuirían a mejorar este ratio. Si el stock de capital humano tiene una esperanza de vida mayor, entonces se requiere un volumen menor de producción, con lo que se reduce la cantidad de transumo dentro del proceso económico y, en consecuencia, la explotación y polución del medio ambiente.

El ratio (3) muestra la eficiencia del crecimiento del capital natural en producir un incremento disponible de transumo. Por lo tanto, dependerá de las tasas biológicas de crecimiento de la población o del ecosistema que son explotados. Para incrementar esta eficiencia —*ceteris paribus*— (manteniendo el resto de variables constante) es necesario que se diseñen tecnologías y patrones de consumo que dependan de las especies que poseen mayores tasas de reproducción.

Aquí, la ingeniería genética puede buscar que se aceleren las tasas de reproducción de las especies explotadas (por ejemplo, la hormona bovina del crecimiento o la «revolución verde» respecto al crecimiento del maíz y del arroz). Sin embargo, hay que señalar que al incrementar la tasa biológica de reproducción de una especie, generalmente es a expensas de la estabilidad y resistencia de dicha especie a las enfermedades o a los depredadores. Por lo que es probable que los intentos de acelerar las tasas reproductivas supongan, al final, un coste mayor al beneficio potencial. Por lo tanto, para la especie humana resulta más seguro que se disminuyan progresivamente nuestras tasas biológicas de crecimiento que el intentar acelerar las tasas de reproducción de las especies de las que dependemos. No obstante, se podría —en la medida de lo posible— adaptar nuestro actual patrón de consumo para que dependa más de las especies que naturalmente crecen con más rapidez.

Finalmente, el ratio (4) refleja la eficiencia ecológica del

servicio prestado, es decir, la cantidad de stock de capital natural que puede ser explotado para el transumo (bien como recurso o sumidero) por unidad de otros servicios naturales sacrificados. Al explotar un bosque para obtener el máximo abastecimiento sostenible de madera necesariamente se sacrifican otros servicios medioambientales, tales como la existencia de un hábitat salvaje, el control de la erosión o la capacidad de recogida de agua. Aquí se pretende minimizar la pérdida de otros servicios naturales cuando una población o ecosistema es explotado primariamente para el transumo del proceso económico, bien como extracción (suministro materias primas) o absorción (polución).

El mundo es complejo, por lo que ninguna identidad simple puede recogerlo en su totalidad. Sin embargo, con estas cuatro dimensiones de la eficiencia ecológico-económica se pretende ayudar a los economistas en la búsqueda de formas indirectas de invertir en el capital natural.

4. LA ASIGNACION, DISTRIBUCION Y ESCALA OPTIMAS: PRINCIPIOS OPERATIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Antes de analizar cuándo y cómo se consigue el óptimo en cada una de esas tres variables, conviene definirlas sucintamente. La asignación de recursos dentro de la economía define el modo en que el flujo de recursos (total de transumos) se destina a usos alternativos como productos. Por su parte, la distribución de los recursos hace referencia al modo en que el flujo de recursos se divide —en forma de servicios y productos— entre los individuos. Por último, la escala (o tamaño) del subsistema económico es el resultado de multiplicar el total de la población por el consumo *per capita* de los recursos. Pues bien, dicha escala determina el volumen total del flujo de recursos demandado, es decir, el total de transumos o de materia-energía que se toma del medio ambiente como recursos de baja entropía y que se devuelve al medio ambiente como residuos de alta entropía. Por lo tanto, la escala determinará la capacidad del medio ambiente de poder sostener o mantener al subsistema económico a lo largo del tiempo.

A la hora de buscar la sostenibilidad del subsistema económico hay que distinguir la existencia de tres óptimos u objetivos independientes, los cuales requieren de tres instrumentos inde-

pendientes para su consecución. Los óptimos son: la asignación óptima (objetivo de eficiencia), conseguida a través del instrumento de los precios relativos; la distribución óptima (objetivo de equidad), lograda a través de la redistribución del ingreso y de la riqueza; y la escala óptima (objetivo de sostenibilidad), que se consigue con las actualmente inexistentes políticas de control del transumo, por ejemplo, las que limiten a la población y/o el consumo *per capita* de los recursos.

La consecución del objetivo de optimización de la asignación de los recursos es independiente de los otros dos. Los ajustes de precios relativos producen la mejor adaptación posible (la eficiencia económica) para cualquier situación de distribución o escala dada. La población puede doblarse o reducirse a la mitad, o la distribución de los recursos ser más o menos justa, que el mercado continuará asignando óptimamente los recursos entre sus usos alternativos y alcanzando un óptimo paretiano. Sin embargo, los costes de una escala sobredimensionada o de una situación injusta deberían ser internalizados en los precios, como una parte más de la problemática de la eficiencia, lo cual requiere que se introduzcan variables ecológicas y éticas dentro del análisis económico.

Pongamos un ejemplo para aclarar esta independencia de consecución de óptimos, analizando el cambio de los «precios eficientes» de los recursos cuando cambia la escala del subsistema económico. Se puede dar una situación inicial en la que los recursos del aire y agua sean gratis para el sistema económico. Pero cuando dichos recursos se vuelven escasos dentro del sistema porque tanto población como el consumo *per capita* de dichos recursos se han duplicado, entonces sus precios eficientes cambiarán: ahora serán mayores. No obstante, tanto antes como después del incremento de escala, el sistema obtiene precios eficientes para dichos recursos, es decir, se consigue su asignación óptima y, por lo tanto, la eficiencia económica.

En las dos situaciones los precios son correctos, pero cabe que alguien se pregunte: ¿Estamos mejor o peor teniendo que pagar por consumir agua y aire, cuando en la situación anterior eran recursos gratis? ¿Compensan los beneficios del incremento de escala a los costes derivados del mismo, o son éstos mayores que aquéllos? Estas son preguntas perfectamente obvias que tocan temas sensibles a los cuales los economistas no pueden dar respuesta, dado que ésta dependerá de la escala de valores de cada individuo.

Por lo tanto, queda claro que si bien los precios siempre permiten optimizar la asignación de los recursos de una situación determinada, es posible que dicha situación se vaya convirtiendo en cada vez más «injusta» o insostenible en el tiempo. Los precios que miden el coste de oportunidad de la asignación de recursos están interrelacionados con la medición de los costes de oportunidad de la distribución o de un cambio de escala.

Si se analiza a la economía como un sistema total y aislado (economía convencional), entonces desaparece el problema relativo a su escala óptima, dado que el sistema económico lo abarca todo. En esta postura sólo existen problemas de asignación de recursos dentro del sistema económico, sin que se cuestione su tamaño o escala. En cambio, al comprender la economía, en sus dimensiones físicas, como un subsistema abierto de un ecosistema finito, no creciente y materialmente cerrado, la cuestión del tamaño óptimo de este subsistema surge con ineludible inquietud.

Si uno recurre a la teoría económica para intentar resolver dicha cuestión, se encuentra con dos posiciones según proceda el análisis de la micro o de la macroeconomía. Dentro de la teoría microeconómica, la igualación de los costes con los beneficios marginales definirá la escala óptima del sistema económico. Sin embargo, la teoría macroeconómica no posee definición alguna de cuál es el tamaño de dicho óptimo, porque se parte de la premisa de que la macroeconomía es un sistema aislado y no un subsistema de otro mayor: el ecosistema. Un sistema aislado carece de medio ambiente, por lo que no existe una visión medioambiental de la macroeconomía.

Pues bien, a la hora de cuestionarse el tamaño o escala óptima del subsistema económico cabrían tres preguntas: cómo de grande es el actual subsistema económico respecto al ecosistema, cómo de grande podría ser y cómo de grande debería ser.

Respecto al actual tamaño del subsistema humano, el mismo representa cerca del 25% del planeta Tierra (o 40% del total de los ecosistemas terrestres) en términos de su apropiación de los productos primarios derivados la fotosíntesis, que recoge tanto la apropiación directa, comida y fibras consumidas por los humanos, como la indirecta, derivada de la reducción de la capacidad fotosintética del ecosistema como consecuencia de las intervenciones humanas (desertificación, quema de bosques, etc.).

Por lo tanto, tomando de referencia el menor de los porcentajes —ese 25%—, queda claro que un factor de cuatro (dos du-

plicaciones) es el límite físico del incremento de la actual escala de la economía humana. Incluso en el caso de que se llegue a ese límite, es cuestionable el que los humanos sean capaces de gestionar la totalidad de la biosfera de tal manera que permitiese la supervivencia de la especie humana. De todas formas, existe bastante evidencia de que incluso la presente escala es insostenible en el largo plazo.

Finalmente, hay que decir que la tercera cuestión, la de cuál debería ser el tamaño óptimo del subsistema económico, es básica para la economía ecológica o en estado estacionario. Al respecto existen dos posturas. La postura antropocéntrica defiende que se crezca hasta que los beneficios marginales del crecimiento se igualen a los costes marginales, valorando al resto de las especies (no humanas) de manera meramente instrumental, en función de su contribución a la satisfacción de las necesidades humanas. La segunda postura es la biocéntrica, la cual otorga valor intrínseco —además de instrumental— al resto de las especies, las cuales serían capaces de sentir de forma análoga a los humanos. No es de extrañar que la escala óptima del sistema humano sea menor en la postura biocéntrica que en la antropocéntrica.

De forma general, se acepta que una característica que ambos óptimos (el antropo y el biocéntrico) deberían poseer es la de su sostenibilidad. A la hora de analizar la sostenibilidad del subsistema económico hay que tener en cuenta el cumplimiento de dos principios: que el nivel de explotación del medio ambiente (extracción de recursos naturales) no sea superior al de su regeneración; y que los niveles de emisión de residuos (desechos) al medio ambiente sean equivalentes a las capacidades de asimilación natural de los ecosistemas receptores.

En teoría existen muchas escalas sostenibles, pero sólo una de ellas es la óptima. Sin embargo, y por ahora, el reto de conseguir la condición de sostenibilidad es más que suficiente, dada la actual tasa de crecimiento global de la especie humana, el modo de producción dominante en las economías y los actuales hábitos de consumo en nuestras sociedades. Se requiere una reducción de la actual escala del subsistema económico, tanto vía una disminución del total de la población, como vía una reducción del consumo *per capita* de los recursos.

La distribución de los recursos y la escala del subsistema económico implican relaciones con los pobres, con el futuro y con el resto de las especies. Por ello, si se pretende avanzar hacia la sostenibilidad del subsistema económico es necesario que

la ciencia económica se enriquezca con perspectivas globales, introduciendo nuevas variables ecológicas y éticas dentro de los análisis económicos de la realidad.

5. CONCEPTO Y MEDICION DE LA SOSTENIBILIDAD AGRARIA

Teniendo en cuenta una clasificación jerárquica del desarrollo sostenible, se pueden identificar tres niveles que directamente se relacionan con el sector agrario y forestal: el desarrollo sostenible en general el uso sostenible de los recursos naturales y la agricultura sostenible, como aspecto particular del uso de los recursos.

Pues bien, las metas y posibilidades de la agricultura sostenible dependen del modelo de desarrollo del país, debido a que éste determina el marco de referencia dentro del cual el sector agrario podrá desarrollarse. Por otro lado, la producción potencial y la eficiencia agrícola tienen una clara repercusión en el desarrollo económico del país, especialmente en los países en vías de desarrollo, donde el peso relativo del sector agrario en sus economías es mayor.

Las diferentes definiciones que existen de la agricultura sostenible se nutren de las distintas concepciones del desarrollo sostenible. No obstante, existe un consenso general en reconocer que el mantenimiento de la producción agraria es una condición para la agricultura sostenible. Las diferencias surgen en las distintas interpretaciones de esta producción agraria potencial, en las que destaca la importancia que adquieren dos temas: la conservación de las especies y la importancia de la flora y fauna naturales dentro del proceso de producción.

El mundo se puede entender como un gran agroecosistema, y los agroecosistemas se pueden delimitar a un nivel regional, nacional y local, así como a un nivel de granja, campo o parque.

A la hora de definir la finalidad última de todo agroecosistema se pueden adoptar diferentes criterios según uno defienda una postura más tecnocéntrica o ecocéntrica, tal y como ocurría con la definición del desarrollo sostenible. Sirva de ejemplo la definición de Conway (1988), que sostiene que la meta última de todo agroecosistema es el incrementar el «valor social», definido como la cantidad de bienes y servicios producidos por el agroecosistema, que persiguen la satisfacción de las necesidades

humanas, así como su distribución entre la población humana. Si se parte de dicha premisa, claramente antropocéntrica, entonces la sostenibilidad de un agroecosistema vendrá definida conjuntamente por cuatro propiedades:

- Su productividad agraria: definida como el número de unidades de *output* de producto por número de unidades de recursos *input*.
- Su homeostasis: o habilidad del agroecosistema para mantener la productividad en el tiempo haciendo frente a *shocks* (pestes, sequías, incrementos repentinos de los precios de los *inputs*, etc.) o *stress* (endeudamiento, erosión, etc).
- Su estabilidad: o constancia de la productividad en el tiempo, que, lógicamente, está condicionada tanto por los ciclos medioambientales (climatología) como por las variaciones de la demanda del mercado de los productos agrarios.
- Su equidad: cuando tanto los costes como los beneficios de la producción son compartidos adecuadamente entre los individuos.

Sin embargo, si se adopta una posición más ecocéntrica respecto a la sostenibilidad del agroecosistema, destacarían otras propiedades, que a fin de cuentas son análogas a las anteriores, aunque cambiando el centro gravitacional desde la productividad a la eficiencia ecológico-económica. De esta manera habría que hablar de:

- La eficiencia ecológico-económica del agroecosistema. Definida como la relación entre la cantidad de servicio (o producto) que obtenemos del agroecosistema y la cantidad de servicio medioambiental sacrificada como consecuencia de su explotación.
- La resiliencia del agroecosistema para mantener la eficiencia ecológico-económica en el tiempo respecto a las adversidades naturales y humanas, tales como la repentina escasez de un recurso —natural o humano—.
- La estabilidad temporal de dicha eficiencia ecológico-económica dentro del agroecosistema. Aquí se analiza la capacidad del agroecosistema para mantener constante tal eficiencia en el tiempo.
- La equidad tanto intra como intergeneracional del agro-

ecosistema, de tal manera que su explotación sea «justa» y «solidaria» tanto con la población presente como con las futuras.

Una de las grandes cuestiones a estudiar y sobre las que profundizar dentro de las teorías del desarrollo sostenible es la cuantificación o medición del mismo en todos sus niveles. De nada sirve definir el objetivo a conseguir —la sostenibilidad— si no se poseen los instrumentos adecuados para la medición de los diferentes grados del proceso. Por ello, es importante mencionar los principales procedimientos de medición e indicadores estadísticos del desarrollo sostenible, los cuales —lógicamente— sirven para analizar, en sus diferentes niveles, la sostenibilidad de los agroecosistemas.

Dentro de los procedimientos de medición del medio ambiente destacan las tentativas de crear una nueva contabilidad nacional y los análisis de impacto medioambiental. La nueva contabilidad nacional pretende integrar el medio ambiente en el sistema de mercado, internalizando las externalidades negativas o costes medioambientales dentro de las cuentas nacionales. De esta manera, los costes medioambientales derivados de los diferentes agrosistemas quedarían reflejados y contabilizados a la hora de hallar la riqueza o el crecimiento de una economía determinada.

Por su parte, los análisis de impacto medioambiental en los agrosistemas pretenden reflejar los diversos impactos que los proyectos de desarrollo agrario, que son financiados y/o llevados a cabo por instituciones nacionales e internacionales y por las organizaciones no gubernamentales, tienen sobre el medio ambiente.

Junto a la nueva contabilidad nacional y a los análisis de impacto medioambiental existen los indicadores y estadísticas medioambientales. En este nivel destacan las estadísticas de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (O.C.D.E.), las cuales se centran en el sector industrial midiendo la polución del aire y del agua de sus países miembros. Es necesario que dicha institución amplíe el campo de acción de sus estadísticas medioambientales, de manera que en las mismas quede recogido la medición medioambiental del sector agrario de sus economías. A su vez, hay que mencionar las estadísticas anuales del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que pretenden medir el nivel de desarrollo

de los países a través de su «Índice de Desarrollo Humano» (IDH).

Pues bien, a la hora de definir indicadores que consideren los diferentes aspectos de la sostenibilidad agraria hay que señalar la existencia de tres tipos: los que describen la disponibilidad de los recursos agrarios, los que miden su productividad y los relativos a la resiliencia y la estabilidad temporal del agroecosistema. Además, existen diversos indicadores que se utilizan en los distintos tipos de análisis agrarios, los cuales persiguen diferentes objetivos. Así, hay análisis que pretenden mostrar los puntos críticos existentes en el agroecosistema; o los análisis «ex-ante» de los posibles impactos de las intervenciones a realizar en el subsistema; o las evaluaciones de cómo va adaptándose el agroecosistema a las diferentes intervenciones; y, finalmente, los análisis «ex-post» que nos dicen si los objetivos perseguidos con la intervención han sido —o no— conseguidos.

Existe suficiente evidencia empírica de las múltiples interrelaciones que existen —a diferentes niveles— entre los distintos agroecosistemas. Por ejemplo, la tala y/o quema de árboles (para incrementar la superficie de granjas y pastos) o la contaminación con pesticidas y fertilizantes agrícolas (para incrementar la productividad de los cultivos) producen importantes repercusiones sobre los agroecosistemas locales y regionales vecinos. Por ello, es necesario que los indicadores de los agroecosistemas se definan no sólo respecto al subsistema específico que se investigue, sino también respecto a los posibles impactos e influencias —perniciosas y beneficiosas— que se ejerzan directa o indirectamente sobre los agroecosistemas vecinos.

De forma análoga a cómo los agroecosistemas se interrelacionan entre sí, existe una interdependencia entre los agroecosistemas y el resto de los subsistemas que se engloban dentro de ese ecosistema total y finito, llamado Tierra o biosfera. Por ello, es imprescindible que se produzca un cambio de conciencia en las sociedades tanto de los países en vías de desarrollo como en los desarrollados, que permita la asimilación de nuevos valores ecológicos, es decir, la conformación de una nueva ética social. Sin una perspectiva sistémica y coevolucionaria en la ciencia económica, difícilmente se podrá llegar a la sostenibilidad del subsistema económico global y, por ende, de la supervivencia del planeta Tierra tal y como lo conocemos en la actualidad.

BIBLIOGRAFIA

- DALY, H. E.: *Sustainable Development and the Optimal Scale of the Economy*. Conferencia pública en la celebración del VII centenario de la Universidad Complutense de Madrid. Madrid, octubre de 1994.
- DALY, H. E., y COBB, J. B. (1993): *Para el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible*. Fondo de Cultura Económica.
- DALY, H. E. (1992): «Steady-State Economics: Concepts, Questions, Policies». *GAIA*, 6: 333-338.
- DALY, H. E. (1991): *Steady-State Economics*. Island Press, Washington DC, 2.^a edición.
- DALY, H. E. (1989): *Economía, ecología y ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*. Fondo de Cultura Económica/Economía Contemporánea.
- MÜLLER, S.: *A Framework for Evaluating the Sustainability of Activities in the Agricultural Sector*. Conferencia pública en el tercer encuentro bienal de la Sociedad Internacional para la Economía Ecológica «Down to Earth». San José, Costa Rica, octubre de 1994.
- PEARCE, D. (1993): *Blueprint 3, Measuring Sustainable Development*. Earthscan publications.
- PEARCE, D., y TURNER, K. (1990): *Economics of Natural Resources*.

Desarrollo sostenible: ampliación del alcance del debate

Michael Redclift

*Departamento de Medio Ambiente
Wye College
Universidad de Londres*

INTRODUCCION

«Desarrollo sostenible» y «gestión ambiental» se han convertido en lugares comunes en los círculos relacionados con la política de desarrollo, pero en el debate sobre estos términos se presta escasa atención al modo en que los habitantes de los países en desarrollo participan en la gestión de su base de recursos y contribuyen a la transformación de la práctica de la gestión ambiental a través de dicha participación. Al abordar estas cuestiones en el presente trabajo se pretende corregir dos tipos de sesgo presentes en gran parte de los debates sobre desarrollo sostenible. El primero es el sesgo en favor del «gestionalismo», con predominio sobre la gestión de los recursos en sí, como consecuencia de un enfoque de «arriba a abajo» del desarrollo a escala local. El segundo consiste en la tendencia a considerar el «desarrollo sostenible» como una mera variación de los problemas actuales y la sostenibilidad como un objetivo alcanzable mediante la adaptación a los modelos de desarrollo normalizados.

En este trabajo, por el contrario, se defiende la necesidad de reconocer el concepto de desarrollo sostenible como alternativa a la visión establecida, y no como modificación de la misma. El enfoque aquí considerado refleja un modo de analizar los conflictos relacionados con los recursos (a través de la economía política) que puede no ser compartido por algunos. Se da prioridad a los determinantes estructurales de la toma de decisiones relativas al ámbito local a escala local, nacional e internacional, frente a un enfoque más interactivo o basado en los «recursos humanos». Asimismo, en el análisis se hace hincapié en que la distinción entre el interés por el medio ambiente en el Norte y el existente en las zonas desfavorecidas del Sur no se debe únicamente a las condiciones materiales, sino también a las diferentes epistemologías o sistemas de conocimiento.

En los primeros apartados de este trabajo se examina el concepto de desarrollo sostenible y se intenta ampliar el debate

conceptual sobre la cuestión, a fin de tener más en cuenta algunas de las contradicciones y limitaciones de las definiciones actuales. Se debate desde un punto de vista crítico la corriente de pensamiento predominante en la economía ambiental, que cuenta con la aceptación de algunos organismos internacionales de desarrollo y en la que se aboga por la utilización de cálculos del valor ambiental. Asimismo, se comparan las relativas limitaciones del tratamiento técnico realizado por los economistas con una consideración más completa de las dimensiones económica, política y epistemológica del desarrollo sostenible.

En este contexto, se analizan brevemente algunos de los nuevos enfoques de la gestión ambiental a escala local adoptados en la actualidad por los organismos de desarrollo externos. A continuación se examinan varios casos de conflicto por la utilización de los recursos que han suscitado la participación popular y los esfuerzos por lograr un mayor control local sobre el medio ambiente. El análisis se centra en las situaciones caracterizadas por la existencia de recursos naturales valiosos que han sido objeto de intensas contiendas políticas.

En el último apartado del trabajo se describe un enfoque del debate ambiental que difiere radicalmente del análisis realizado por la mayoría de los organismos de desarrollo, en cuanto que se atiende especialmente al papel del poder y de la mediación política en la resolución de los conflictos ambientales a nivel local. Se refieren experiencias de participación de las personas desfavorecidas en la gestión de recursos, con objeto de establecer una estructura de análisis en la que se consideren la necesidad de la participación popular y la utilidad de la gestión ambiental a escala local como facetas complementarias del mismo problema. Es de esperar que, mediante el tratamiento de los problemas políticos asociados a la gestión de los recursos locales y el desarrollo de un análisis más riguroso de las condiciones en que se contempla a las personas desfavorecidas y a su medio ambiente en la política de desarrollo, se empiecen a identificar las posibilidades de mejora de las intervenciones políticas implícitas en las luchas y en la resistencia de las mayorías rurales del Sur.

DESARROLLO SOSTENIBLE: CONCEPTOS Y CONTRADICCIONES

El problema que plantea la expresión «desarrollo sostenible» radica en la dificultad de formular una definición general y

no tautológica que conserve precisión analítica. En este sentido, es similar a muchas expresiones empleadas en temas de desarrollo, cuyo verdadero interés podría decirse que radica en su vaguedad. El significado de «desarrollo sostenible» es distinto para ecologistas, planificadores ambientales, economistas y activistas ambientales, aunque a menudo se utiliza como si existiese consenso acerca de su conveniencia. Como ocurre con los términos «maternidad» y «Dios», diferentes grupos de personas recurren a esa expresión para exponer sus distintos proyectos y objetivos, tanto abstractos como concretos.

Una de las causas de la confusión conceptual acerca de la expresión «desarrollo sostenible» consiste en la inexistencia de acuerdo en cuanto a qué es exactamente lo que debe sostenerse. En algunas ocasiones, el objetivo de la «sostenibilidad» hace referencia a la propia base de recursos; en otras, al sustento que dicha base procura. Algunos autores aluden a los niveles de producción sostenibles, mientras que otros hacen hincapié en los niveles de consumo sostenibles (Redclift, 1987). Estas divergencias son importantes, ya que la mayoría de las políticas diseñadas para abordar estos problemas, incluidos los comprendidos en el ámbito del desarrollo sostenible, están orientadas fundamentalmente hacia la producción, aun cuando es el modelo de consumo en los países ricos el que impide la sostenibilidad del «desarrollo» continuo a nivel mundial.

Los distintos usos dados al concepto de desarrollo sostenible reflejan la variedad de sesgos disciplinarios, de diferencias entre paradigmas y de disputas ideológicas. En mi opinión, al menos otros dos tipos de contradicciones se ponen de manifiesto al comenzar a debatir el desarrollo sostenible.

En primer lugar, gran parte del pensamiento sobre la «sostenibilidad» se caracteriza por la distinta importancia concedida a cada cuestión. Para algunos autores, el problema principal que debe abordarse es que el «progreso humano» incide en la propia naturaleza y debe hacernos replantear tanto los «fines» como los medios del desarrollo (Devall y Sessions, 1985). Otros consideran la sostenibilidad como una cuestión importante, debido precisamente a la limitación que la naturaleza representa para la continuación del progreso humano. Básicamente, se interesan por las restricciones que se impondrán al modelo de crecimiento convencional si se ignoran las señales emitidas por el medio ambiente (imperativos biosféricos). De acuerdo con esta visión, la solución consiste en el desarrollo de tecnologías que eviten las más graves consecuencias del crecimiento económico sobre el medio ambiente o en la adop-

ción de medidas para evaluar y «tasar» las pérdidas ambientales de un modo más realista, reduciendo así el riesgo de que sean pasadas por alto por los responsables de la formulación de políticas.

En segundo lugar, cuando se considera el «desarrollo sostenible» en el marco de las relaciones Norte-Sur, debe prestarse atención a las contradicciones impuestas por las desigualdades estructurales del sistema global (Comisión Brundtland, 1987; Redclift, 1987). Con frecuencia, las preocupaciones ecológicas en el Norte, tales como la búsqueda de formas de trabajo alternativas y que ofrezcan una mayor compensación, pueden ser opuestas a las del Sur, donde la polémica en torno al medio ambiente no depende de la estimación de sus ventajas o de su valor estético, sino fundamentalmente del valor económico que produce su explotación.

En el Norte, los recursos naturales también son una fuente de valor y, a menudo, se plantean graves conflictos entre los que pretenden explotarlos con fines lucrativos y los que desean conservar el «paisaje». En todo caso, el hecho de que cada vez se tengan más en cuenta las cuestiones de conservación en las decisiones de planificación de los países desarrollados da idea del cambio de prioridades ocurrido en la evolución del «desarrollo». En las sociedades industriales urbanizadas, son relativamente pocas las personas que ven sus medios de vida amenazados por las medidas de conservación. El planteamiento de la «calidad de vida», a la que se otorga un papel tan importante en la determinación de las prioridades políticas de los países desarrollados, se debe precisamente al éxito del capitalismo industrial en la consecución de niveles de vida relativamente altos para la mayoría (aunque, desde luego, no para la totalidad) de la población.

En el Sur, en cambio, los conflictos ambientales se centran habitualmente en las necesidades básicas, la identidad cultural y las estrategias de supervivencia, y no en la creación de una válvula de seguridad dentro de un espacio urbano cada vez más congestionado. En estas circunstancias, el individuo y las familias se ven obligados a actuar «egoístamente» en su lucha por sobrevivir; no hay razón alguna para apelar al idealismo o al altruismo a fin de proteger el medio ambiente.

ALTERNATIVAS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

De las dos grandes tendencias del pensamiento sobre el desarrollo sostenible, una de ellas, ilustrada por el enfoque econó-

mico de Pearce y colaboradores en *Blueprint for a Green Economy* (1989), no tiene en cuenta las contradicciones descritas anteriormente. Considera el «desarrollo sostenible» como una modificación de la estrategia de desarrollo tradicional, no como una alternativa a la misma y, por lo tanto, adopta un enfoque limitado en su alcance y aplicación. La segunda gran tendencia, ilustrada por el Informe Brundtland, *Nuestro futuro común* (1987), trata el desarrollo sostenible como un concepto alternativo de desarrollo y, por consiguiente, resulta más prometedora en último término.

El debate sobre el desarrollo sostenible suele tomar como punto de partida la definición de *desarrollo económico sostenible*, propuesta por Barbier (1989). Se trata de la consecución de un nivel óptimo de interacción entre los sistemas biológico, económico y social «a través de un proceso dinámico y adaptativo de compensaciones» (Barbier, 1989, 185). Un gran número de economistas, y en especial David Pearce, han insistido asimismo en la importancia fundamental de las *compensaciones* entre sistemas o entre necesidades presentes y futuras (Pearce y cols., 1989). En este sentido, se argumenta que «el desarrollo económico sostenible implica la maximización de los beneficios netos del desarrollo económico, sin perjuicio del mantenimiento de los servicios y de la calidad de los recursos naturales a lo largo del tiempo» (ibíd.), y que «[el desarrollo sostenible] es el que permite mantener un determinado nivel de renta mediante la conservación de las fuentes de la misma: el stock de capital natural y producido» (Bartelmus, 1987, 12). Por tanto, para los economistas interesados por el medio ambiente, procedimientos como la contabilidad ambiental, con la que se pretende dar un valor numérico al medio ambiente y a las pérdidas ambientales, son instrumentos esenciales para el logro de una mayor sostenibilidad.

En el capítulo 3 de *Blueprint for a Green Economy*, Pearce y sus colaboradores plantean, partiendo de un interés declarado por la calidad ambiental, que las mejoras ambientales equivalen a las económicas «si aumentan la satisfacción social o el bienestar...» (p. 52). Su intención es demostrar que el desconocimiento de las cuestiones ambientales genera costes económicos. La influencia de este enfoque es cada vez mayor en organismos de desarrollo como el Banco Mundial, los organismos de las Naciones Unidas y la Overseas Development Administration (ODA) (véase Banco Mundial, 1987, 1988, 1988b). Aunque todas estas organizaciones han sido criticadas con dureza por financiar proyectos de desarrollo con efectos muy perjudiciales

para el medio ambiente, como la creación de ranchos para el ganado en América Central, para muchos el nuevo enfoque que han adoptado se identifica prácticamente con el concepto de gestión eficaz desde el punto de vista ambiental en un período de tiempo relativamente corto.

Uno de los problemas principales de esta visión de la gestión ambiental es que funciona mejor en los países desarrollados que en los países en desarrollo. La mayoría de los economistas neoclásicos utilizan el principio de «disposición a pagar» como medio de valoración de los costes y beneficios ambientales, y, en opinión de Pearce, la política ambiental debe reorientarse hacia dicho principio para evitar daños futuros sobre el medio ambiente (Pearce y cols., 1989, 55). No resulta difícil apreciar algunas de las dificultades que plantea la aplicación de la nueva economía ambiental en los países en desarrollo. Según han demostrado Pearce y colaboradores (1989), en el Norte existe un interés general por el medio ambiente y, con frecuencia, la calidad ambiental se sitúa por delante del crecimiento económico en las encuestas de opinión pública. En el Sur, sin embargo, la urgencia de los problemas relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas hace inútiles los amplios y costosos esfuerzos por mejorar el medio ambiente. En este sentido, el intento de cuantificar la «disposición a pagar» de los países en desarrollo por la mejora de la calidad ambiental no resulta útil, ya que el acceso al sustento básico en estos países requiere habitualmente el sacrificio de la calidad ambiental en favor de la ganancia económica a corto plazo. Su capacidad de pago o su demanda efectiva de calidad ambiental son tan limitados en estas circunstancias que los intentos de alcanzar cierto nivel de «disposición a pagar» se deben considerar especulativos en el mejor de los casos.

Estas dificultades tienen importantes consecuencias para la utilidad final de los esfuerzos por cuantificar las mediciones del valor ambiental en el Tercer Mundo. Es indiferente lo complejas o avanzadas que sean las técnicas de imputación de precios; por ejemplo, una revaluación de la selva tropical realizada para tener en cuenta su valor ambiental «total» representaría una pequeña contribución directa a la prevención de su destrucción, aunque podría ser útil para llamar la atención sobre la escala del problema. La deuda externa de Colombia, que obliga a este país a obtener divisas, permite a las empresas multinacionales que compran madera dura en zonas protegidas, como el Choco, aparecer como salvadores de la nación, en vez de como vándalos.

En este contexto, las cuestiones relacionadas con la equidad no constituyen necesariamente un elemento menor de la utilidad total, como señala Pearce (1989, 48), sino que representan a menudo la fuerza que subyace a la degradación indiscriminada de los recursos y deben ser reconocidas como tales. El proceso de degradación ambiental, incluida la destrucción sin motivo de la selva tropical primaria, debe considerarse en el marco más amplio de la profunda desigualdad del régimen de tenencia de la tierra, que obliga a las personas desfavorecidas a colonizar las selvas tropicales y otras tierras sin dueño. En situaciones como las que se producen en las zonas tropicales de Colombia y Brasil, es necesario especificar el aumento de la equidad o la reducción de la pobreza como el objetivo primario del desarrollo sostenible, antes de que pueda abordarse plenamente la cuestión de la calidad ambiental.

Asimismo, resulta esencial que ampliemos el debate sobre el desarrollo sostenible para incluir en él las influencias directas de las políticas nacionales y regionales sobre las decisiones de gestión ambiental adoptadas a nivel local. A este nivel se dispone de menor capacidad para plantear con claridad una estructura de intervenciones de política, aunque se ha dado un primer paso (UICN, 1988). Hay un buen número de pruebas, muchas de ellas extraídas de la experiencia de los habitantes de entornos frágiles, en favor de usos alternativos y más sostenibles a los que pueden asignarse los recursos. Además, en gran parte gracias al trabajo de Pearce y de otros economistas que se toman el medio ambiente en serio, disponemos actualmente de una base mucho mejor para llevar a cabo la contabilidad ambiental en los entornos mencionados.

Ahora bien, estos importantes avances no implican que la reformulación de la política ambiental en los países en desarrollo deba limitarse a la valoración de las «compensaciones» económicas y ambientales, ya que con ello se ignorarían otros puntos de referencia esenciales, como la economía política del uso de los recursos a escala regional y nacional y los aspectos de justicia social que constituyen el fundamento que subyace a gran parte de la degradación ambiental. La contabilidad de recursos también representa en sí misma una visión, del proceso de desarrollo muy etnocéntrica y «sesgada en favor del Norte». Si no se presta atención al análisis de las decisiones relativas al uso de recursos y a los efectos de las estructuras de las relaciones sociales y de poder sobre dichas decisiones a escala comunitaria en el Sur, no podremos influir en el comportamiento de las personas que talan las selvas primarias para ganarse la vida.

Un enfoque más acertado a la larga que estas visiones fundamentalmente económicas del desarrollo sostenible es el adoptado en el informe de la Comisión Brundtland, *Nuestro futuro común* (Comisión Brundtland, 1987). Aunque el concepto económico del descuento desempeña un papel clave en el informe, Brundtland aborda directamente la ampliación del alcance del debate sobre la sostenibilidad para incluir la consideración de factores no económicos. En el contexto del debate sobre el desarrollo sostenible, hace hincapié en los aspectos relacionados con las necesidades humanas y no en las compensaciones entre los sistemas económico y biológico. Aunque los efectos futuros del desarrollo económico actual constituyen uno de los ejes del informe, los costes y los beneficios (presentes y futuros) no se valoran únicamente a partir de consideraciones económicas, sino también en función de las condiciones políticas, sociales y culturales.

De hecho, Brundtland preparó un temario de marcado carácter político para cambiar las prioridades del desarrollo, tanto en el Norte como en el Sur, sin abandonar el lenguaje del consenso. «... El desarrollo sostenible es un proceso en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional están en armonía, y en el que se estimula el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas» (Comisión Brundtland, 1987, 46).

Uno de los aspectos importantes que deben tenerse en cuenta en el enfoque adoptado por la Comisión Brundtland es su consideración del desarrollo sostenible como objetivo de la política, enfoque metodológico, *fin normativo* y auténtica culminación de las aspiraciones de desarrollo. Muchos economistas reconocen la importancia de las consideraciones normativas, pero pocos estarían dispuestos a afirmar tan rotundamente como Brundtland que, en ausencia de este tipo de objetivos normativos, las mejores metodologías y políticas resultan irrealizables. Brundtland no duda en otorgar la responsabilidad de la resolución de los problemas ambientales y de la movilización de la voluntad política para superarlos a las instituciones y actividades humanas. Aunque en el informe se expresa un compromiso con la convergencia y el consenso, y no con la divergencia y el conflicto como medio de lograr el desarrollo sostenible, el mensaje de Brundtland (de gran interés en el Sur, así como en el Norte) es que, *si no se produce una redefinición de las relaciones que vinculan a los países en desarrollo con los desarrollados, el desarrollo sostenible se convertirá en una quimera.*

Cabe destacar que algunos autores, como Robert Chambers, que contribuyeron al proceso Brundtland, adoptan un enfoque caracterizado por una mayor «orientación humana» que la reflejada en el informe. Chambers aboga por la utilización de una «garantía de sustento sostenible» como concepto integrado (Chambers 1988). Para este autor, la sostenibilidad de la base de recursos carece de sentido si no se considera conjuntamente con los actores humanos que gestionan el medio ambiente. Gordon Conway también insiste en los actores humanos del desarrollo. En un conjunto de importantes trabajos, defiende que «... la sostenibilidad (es) la capacidad para mantener la productividad, ya sea de un terreno, una explotación agraria o una nación a pesar de las tensiones o conmociones» (Conway y Barbier, 1988, 653). En un principio, Conway había analizado desde un punto de vista fundamentalmente ecológico la capacidad de los sistemas naturales para afrontar las perturbaciones que les afectan, y esto le indujo a buscar la definición de un concepto que incluyese la idea de la perturbación de los sistemas, pero que abordara, además, el contexto de toma de decisiones en el que operan los hogares rurales desfavorecidos.

Se ha dejado a sociólogos y antropólogos la profundización en el debate sobre la actuación humana en el desarrollo sostenible. En este contexto, la participación de las personas en la gestión ambiental a nivel local y la relación entre la aplicación de las estrategias de autorización y la consecución de un desarrollo sostenible son cuestiones esenciales que deben analizarse.

LAS MULTIPLES DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Con objeto de crear un marco conceptual adecuado para analizar la cuestión de la participación en el desarrollo sostenible, es necesario identificar las múltiples dimensiones de este concepto. Hay tres dimensiones que requieren nuestra atención: la económica, la política y la epistemológica.

1. La dimensión económica

Como se ha señalado al mencionar el debate sobre la contabilidad ambiental, gran parte del debate económico se ha desarrollado al nivel de la demanda anticipada presente y futura, va-

lorando los costes en función del crecimiento económico al que debe renunciarse por prestar una mayor atención a los factores ambientales. Fue John Stuart Mill, en sus *Principios de economía política* (1873), quien hizo hincapié en la necesidad de proteger la naturaleza del crecimiento desenfrenado si se quiere preservar el bienestar humano antes de que aparezcan rendimientos decrecientes. Anteriormente, Malthus había insistido en los límites de la capacidad productiva del medio ambiente, aunque se centró en los efectos adversos de la presión de la población sobre el consumo, y no en la repercusión de la degradación ambiental en sí misma.

El interés de Mill por el medio ambiente, que hoy identificamos como parte de la tradición alternativa y sostenible de pensamiento, no ha sido contemplado por la tendencia dominante de la teoría económica en este siglo. En consonancia con el mayor optimismo de Ricardo al valorar el potencial de la tecnología para superar las limitaciones impuestas por la disponibilidad de recursos, la tradición más reciente se ha caracterizado por la confianza en un espíritu prometeico humano que induce a la sociedad a realizar avances científicos y tecnológicos capaces de «retrasar» el momento en que el crecimiento de la población comienza a ser excesivo para los recursos disponibles.

Este optimismo se vio quebrantado, aunque no destruido, por la publicación de *Limits to growth* a principios de la década de 1970 (Meadows y cols., 1972). En esta influyente obra se afirmaba la escasez real de recursos naturales, socavando así el supuesto de que la humanidad seguiría superando los obstáculos planteados por la naturaleza. En la década de 1970 (en especial a partir de las crisis del precio del petróleo), el crecimiento económico puso en peligro al planeta, debido en especial a que el afán de crecimiento había dado lugar al abandono del medio ambiente, del cual depende dicho crecimiento. Veinte años más tarde, la situación en el mundo desarrollado es diferente: en la actualidad, comenzamos a ser conscientes de que es el daño al medio ambiente, causado por la fuerte dependencia respecto a los combustibles fósiles necesarios para el crecimiento económico, el que pone en peligro nuestra capacidad de continuar manteniendo una sociedad industrial. Los efectos externos, entre los que destacan el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono, no son consecuencia de la escasez, sino de la imprudencia e insostenibilidad características de los sistemas de producción.

2. La dimensión política

En la dimensión política del concepto de sostenibilidad aparecen dos elementos distintos, pero relacionados: la influencia que debe atribuirse a la acción del hombre y a la estructura social, respectivamente, en la determinación del proceso político a través del que se gestiona el medio ambiente, y la relación entre conocimiento y poder en cuanto a la resistencia popular frente a las visiones que predominan en el mundo respecto al medio ambiente y a los recursos. En ambos casos resulta útil recurrir a un corpus de teoría social emergente que ha evolucionado y ganado en credibilidad a medida que la ecología ha adquirido importancia.

El problema de la acción del hombre sobre el medio ambiente ha sido recogido con profusión en la bibliografía, especialmente por los geógrafos (O'Riordan, 1989). Asimismo, figura entre las cuestiones fundamentales tratadas por los sociólogos, aunque son escasas las ocasiones en que se relaciona con los aspectos ambientales propiamente dichos. El sociólogo británico Anthony Giddens ha dedicado considerable atención a lo que describe como teoría de la «estructuración», que nos permite reconocer el papel que desempeñan los individuos en un contexto estructural amplio en el afán por mejorar sus intereses individuales o de grupo (Giddens, 1984). «... Un aspecto inherente a la acción desarrollada por los actores humanos es la capacidad de éstos para comprender lo que hacen mientras lo hacen» (Giddens, 1984, xxii). Lo importante es su *capacidad de comprensión* como actores. Aun cuando Giddens no aplica sus ideas específicamente a las cuestiones ambientales, estas ideas tienen una clara utilidad cuando se considera cualquier aspecto de las dimensiones política y social de la sostenibilidad.

Un análisis de las formas de contienda por el poder nos facilita la explicación de la acción humana en la gestión del medio ambiente y la base fundamental de los conflictos ambientales. En este sentido, resulta útil distinguir entre el modo en que los actores humanos dominan la naturaleza (lo que se ha denominado «recursos de asignación») y la dominación ejercida por algunos actores humanos sobre otros (conocida por «recursos de autoridad») (Giddens, 1984, 373). La gestión y los conflictos ambientales están relacionados con los dos procesos mencionados: el dominio de un grupo de personas sobre otros grupos y de las personas sobre la naturaleza. No es de extrañar que el desarrollo

o la continuación de estrategias de obtención del sustento más sostenibles tengan importantes consecuencias para las formas de entender el poder entre los grupos de personas y para el propio medio ambiente. En el temario «verde» no se contemplan únicamente las cuestiones ambientales ajenas al control del hombre, sino también las implicaciones que para las relaciones sociales tiene el sometimiento del medio ambiente a dicho control.

Una segunda cuestión de importancia al considerar la dimensión política de la sostenibilidad es la referida a la relación entre conocimiento y poder, que es a menudo pasada por alto por los observadores de los países desarrollados cuando dirigen su atención a las sociedades más desfavorecidas. Como veremos más adelante, la consideración de la epistemología en el desarrollo sostenible tiene considerables implicaciones para el presente análisis, ya que afecta a las raíces culturales de tradiciones de conocimiento completamente diferentes. Asimismo, es importante destacar que, de todos modos, existe una vinculación entre conocimiento y poder, como señala Foucault en gran parte de su obra (Smart, 1985; Sheridan, 1980). De acuerdo con Foucault, cabe distinguir tres *ámbitos de resistencia* a los efectos «universalizadores» de la sociedad moderna, que resultan especialmente útiles en la determinación de respuestas populares, en particular de las personas desfavorecidas del medio rural, a las intervenciones externas diseñadas para gestionar el medio ambiente de distintas formas.

El primer tipo de resistencia se basa en la oposición a las relaciones de producción de las sociedades rurales o en la marginación respecto a dichas relaciones. Se trata de una resistencia a la explotación e incluye los intentos de agricultores, ganaderos y otros grupos de hacerse fuertes ante las nuevas formas de dominación económica, que están al margen de su control y con las que no pueden negociar.

El segundo tipo de resistencia se centra en las categorías étnicas y sexuales y con ella se pretende eliminar la dominación del individuo por grupos más poderosos cuya identidad étnica o sexual les ha conferido un posición política superior. En muchos casos, la única estrategia disponible para los grupos de personas cuyas prácticas ambientales se ven amenazadas por intrusos y cuyos propios conocimientos, poder e identidad están estrechamente vinculados a dichas prácticas, es distanciarse de estos «intrusos» mediante, por ejemplo, el refuerzo de las barreras étnicas entre ellos y los demás.

Por último, las personas rurales desfavorecidas se resisten con frecuencia al *sometimiento* a una visión mundial que no pueden adoptar, de forma muy parecida a como los habitantes de los países desarrollados se enfrentan a menudo con teorías «totalizadoras», como el psicoanálisis o el marxismo. En el Sur es habitual que los profesionales del desarrollo recurran a un conjunto de técnicas de intervención en el medio ambiente natural derivadas en gran parte de la experiencia acumulada en los países desarrollados. El «gestionalismo ambiental» es una forma de describir estas técnicas. El rechazo de la subordinación a una visión del mundo dominada por valores y supuestos fundamentalmente ajenos caracteriza la resistencia al sometimiento. Esto no implica que tal resistencia equivalga necesariamente a la lucha política, con independencia de su propio fundamento. Con frecuencia, las personas que carecen relativamente de poder a causa de la devaluación de sus sistemas de conocimiento o de la falta de poder económico resisten de un modo que se asemeja a la pasividad: no expresan sus opiniones y parecen «respetuosos» con los intrusos poderosos; pero, en realidad, no cooperan.

3. La dimensión epistemológica

Habitualmente no se hace referencia a las cuestiones epistemológicas en el debate sobre el desarrollo sostenible. Se supone que el sistema de adquisición de conocimientos en el Norte, basado en la aplicación de principios científicos, constituye una epistemología universal. Lo que no es «conocimiento científico» apenas merece nuestra atención. Esta visión, basada en la ignorancia sobre nuestra propia forma de pensar y sobre la epistemología de otras culturas, no resulta muy productiva. Goonatilake (1984) nos recuerda que los mapas cognitivos de primer orden no incluyen únicamente a la ciencia occidental y que en Asia, por ejemplo, los sistemas de creencias religiosas han tenido habitualmente menos problemas para abordar el razonamiento «científico» que la tradición judeocristiana. No obstante, la ubicuidad de la ciencia occidental ha llevado a la fragmentación del conocimiento tradicional en el Sur, cada vez más alejado del paradigma científico dominante.

El filósofo Feyerabend, en su influyente obra *Farewell to*

reason, distingue entre dos diferentes tradiciones de pensamiento, que resulta útil comparar con el conocimiento «científico» y «tradicional». La primera, que se corresponde prácticamente con la epistemología científica, es la *tradición abstracta*. Esta nos permite «... realizar afirmaciones (que están) sometidas a ciertas reglas (lógicas, de comprobación y de argumentación) y los sucesos afectan a las afirmaciones únicamente conforme a dichas reglas... Es posible realizar afirmaciones científicas sin haber satisfecho ni uno solo de los objetivos descritos...» (Feyerabend, 1987, 294). Propone como ejemplos de este tipo de tradición la física de las partículas elementales, la psicología del comportamiento y la biología molecular. Por el contrario, denomina *tradiciones históricas* a las características de las sociedades de pequeño tamaño. En estas tradiciones epistemológicas, «los objetivos cuentan de antemano con su propio lenguaje», y el objetivo de la investigación es comprender este lenguaje. Con el transcurso del tiempo, gran parte del conocimiento adquirido por las personas que permanecen al margen de la corriente principal de la ciencia, especialmente en los países en desarrollo, se codifica en rituales, observancias religiosas y prácticas culturales de la vida diaria. En las sociedades que distinguen alegremente entre «cultura» y «tradición», dichas prácticas pueden ser ignoradas con facilidad, aunque constituyen con frecuencia la clave para comprender la utilización del conocimiento ambiental en las sociedades rurales de pequeño tamaño.

De algunos de los casos descritos brevemente en los apartados siguientes del presente trabajo se deduce que una visión de la epistemología basada únicamente en la experiencia acumulada en el Norte no galvanizará la opinión de personas como los trabajadores brasileños del caucho o las mujeres indias del movimiento Chipko. Al observar las estrategias de gestión de recursos locales, es necesario admitir que nos encontramos ante una *multiplicidad de epistemologías*, características de diferentes grupos de personas. Además, la existencia de cuestiones ambientales globales y la cobertura de estas cuestiones por parte de los medios de comunicación nos obliga a considerar los vínculos existentes entre las epistemologías locales (que han evolucionado en su totalidad a partir de su propio encuentro con otros sistemas de pensamiento y constituyen sistemas «tradicionales» no fijados) y los sistemas globales de conocimiento.

LAS PERSONAS DESFAVORECIDAS DEL MEDIO RURAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE: INTERVENCION EXTERNA, CONOCIMIENTO INTERNO

En la primera parte del presente trabajo se ha pretendido extender la definición de «desarrollo sostenible» mediante la ampliación del alcance del debate y la consideración de las dimensiones de la sostenibilidad que habitualmente no se incluyen en los parámetros de la mayoría de las intervenciones del Norte en materia de política ambiental. Con ello se contribuye al conjunto todavía reducido de obras en las que se analizan las conexiones entre el conocimiento ambiental local, los procesos políticos y la gestión de los recursos (Mc Neely y Pitt, 1985; UICN, 1989; Norgaard, 1985). Cabe esperar que la ampliación del debate nos permita comprender el fundamento de las prácticas sostenibles «auténticamente existentes», facilitando así una toma de decisiones más cualificada sobre la dirección que debe seguir la política en el futuro. En el resto del presente trabajo se utiliza la estructura del desarrollo sostenible anteriormente descrito para considerar el papel de las entidades externas y el conocimiento local desde una perspectiva de la gestión de los recursos realmente participativa.

Debido a la utilización de una epistemología científica por parte de los responsables de la gestión ambiental en el Norte, es frecuente que los «expertos» en desarrollo desprecien la contribución del conocimiento local a la planificación y la política ambientales y den por supuesta la «participación» de la población local en el desarrollo sostenible. Con todo, no está claro el modo en que las personas desfavorecidas pueden conservar sus sistemas de conocimiento y llevarlos a la práctica en el marco de las actividades de desarrollo, ni la razón para hacerlo mientras «participen» en los proyectos de otras personas.

Es improbable que la población rural perciba los problemas que se le presentan en la vida diaria como «problemas ambientales». A pesar de ello, las «respuestas» proporcionadas por el Estado y otras instituciones externas contienen supuestos sobre lo que es beneficioso para el individuo y sobre el modo de gestionar el medio ambiente de modo más eficaz (Blauert, 1990). De hecho, las entidades externas suelen abordar sus propios problemas, y no los de la población rural desfavorecida o los de su medio ambiente. Para la mayoría de las personas desfavorecidas de las zonas rurales, para las que el contacto diario con el

medio ambiente se da por supuesto, es difícil, si no imposible, separar la gestión de la producción de la gestión ambiental, y ambas forman parte de la estrategia de obtención del sustento del hogar o del grupo. Cada vez es mayor el número de organismos de desarrollo, especialmente las ONG que trabajan en los países en desarrollo, que reconocen que el enfoque sectorial y «basado en un solo problema» que adoptan la mayoría de los organismos oficiales de política y planificación impide una valoración factible de las opciones de desarrollo sostenible.

La demanda actual de enfoques de la gestión ambiental más participativos a nivel local es fruto del nulo reconocimiento de la importancia de la participación popular en informes influyentes como los de Brandt (1980) y los de Brundtland (1987) o el documento original sobre la estrategia de conservación a escala mundial (1980). Dicha demanda también permite constatar la menor probabilidad de que los gobiernos nacionales ignoren la opinión internacional cuando ésta recibe el apoyo popular y de las comunidades de base.

Asimismo, la demanda de mayor participación refleja otra variable significativa: en las décadas de 1970 y 1980, un influyente corpus de conocimientos y diversas intervenciones metodológicas pusieron de manifiesto la importancia de recopilar los conocimientos de la población desfavorecida mediante la investigación de los sistemas de explotación agraria, de la agroecología y de las «técnicas rápidas de evaluación rural». Sin embargo, los aspectos culturales y políticos de estos avances en la comprensión del problema apenas se tuvieron en cuenta. La estructura social y la acción política siguieron estando fundamentalmente al margen del temario de la política de desarrollo que afecta directamente a la población y recibieron escasa atención en los debates sobre el medio ambiente natural.

El problema de la pobreza rural y del medio ambiente ha sido planteado frecuentemente en función de las tecnologías disponibles y apropiadas, mientras que formas más reflexivas e iterativas de colaboración con la población rural de los países en desarrollo se han aplicado exclusivamente a cuestiones relativamente «marginales» como el desarrollo de las comunidades. Los antropólogos, por ejemplo, han encontrado a menudo unos aliados imprevistos en los ecologistas, ya que ambos grupos han tenido experiencias negativas de los proyectos de desarrollo a gran escala (Ewell y Poleman, 1980).

Parecía como si el compromiso financiero de una organiza-

ción con los objetivos de «desarrollo» fuese inversamente proporcional a la intención de favorecer el reconocimiento de los derechos de las personas desfavorecidas basado en los conocimientos, las prioridades y la política de éstas. Una de las consecuencias de este hecho, con la que nos enfrentamos en la actualidad, es que la mayoría del conocimiento ambiental, incluido el relativo a la gestión, se transmite del Primer al Tercer Mundo y de los grandes organismos de desarrollo a los supuestos beneficiarios del cambio.

En el informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, *Nuestro futuro común* (1987), se estableció el te-mario para el debate actual sobre medio ambiente y desarrollo. A pesar de la agudeza de su análisis, la sencillez de su estilo y la claridad de su exposición, la aportación de la Comisión Brundtland es relativamente escasa en lo que respecta a la participación popular en la gestión ambiental a nivel local. Salvo unos breves pero útiles apartados, en el informe apenas se aborda el reconocimiento de los derechos locales, hasta su conclusión, en la que, tras dar cuenta de las medidas internacionales necesarias para lograr un desarrollo más sostenible, se menciona de forma concisa la participación popular:

«... El progreso también se verá facilitado por el reconocimiento, por ejemplo, del derecho de los individuos a conocer y a acceder a la información disponible sobre el estado del medio ambiente y de los recursos naturales, el derecho a ser consultados y a participar en la toma de decisiones relativas a las actividades que tengan efectos significativos para el medio ambiente y el derecho de aquellos cuya salud o medio ambiente hayan sido o puedan ser gravemente afectados a plantear recursos legales y a recibir reparaciones» (UICN, 1987, 330).

Aun cuando estas cuestiones no se desarrollan en el informe y el tratamiento de la participación popular en la gestión ambiental es meramente superficial, estas pocas frases representan un compromiso de inmenso valor que merece ser tenido en cuenta por la comunidad internacional y los gobiernos nacionales. De pronto, se vincula la cuestión del desarrollo sostenible a los derechos humanos, y los derechos mencionados en el informe (a conocer, a ser consultados) se especifican en función de los «beneficiarios del cambio». Se da a entender que la participación no es simplemente un medio de asegurar la eficacia de «nuestro» desarrollo (a través de una mayor atención a factores

como la creación de empleo), sino que constituye un medio de garantizarles su sostenibilidad mediante la posesión de los derechos sin los que no puede ser lograda.

En el borrador actualmente en circulación del documento *World conservation strategy for the 1990s* (Estrategia de conservación a escala mundial para la década de 1990), elaborado por la UICN, el PNUMA y el WWF, pueden encontrarse pruebas de un mayor interés por la participación en el medio ambiente y por los derechos de las personas desfavorecidas. Este documento, que únicamente existe en forma de borrador, pálía hasta cierto punto la falta de atención prestada a dichas personas en *World conservation strategy (1980)*. En el debate sobre «política, planificación, legislación e instituciones» (pp. 137-144) se hace especial hincapié en las obligaciones que supone para los gobiernos consultar a las personas desfavorecidas, facilitar su participación en la toma de decisiones y poner información a su disposición, en el marco de una estrategia de desarrollo más sostenible. Asimismo, se reconoce que «debe prestarse especial atención a la participación de las mujeres y de los pueblos autóctonos» por parte de los gobiernos y de los organismos intergubernamentales (p.138).

En la última parte del documento se abordan las estrategias locales de desarrollo sostenible y se afirma que debe brindarse a las comunidades locales la oportunidad de elaborar sus propias estrategias «expresando sus puntos de vista sobre las cuestiones, definiendo sus necesidades y aspiraciones y formulando un plan de desarrollo de su zona para satisfacer sus demandas económicas y sociales de modo sostenible» (p.156). Estas actividades deben basarse en el consenso, al igual que las estrategias regionales y nacionales a las que contribuyen. La consecución de «un consenso a escala de comunidad sobre el futuro de una zona» requiere la consulta de otros intereses no comunitarios y la celebración de acuerdos con los mismos, así como la puesta en marcha de «un foro y de procesos mediante los cuales la (propia) comunidad pueda alcanzar un consenso sobre el desarrollo sostenible de la zona» (p.157).

Sin embargo, en la práctica, la gestión ambiental a nivel local en la mayoría de los países en desarrollo se deja en manos de organismos ejecutivos escasamente apreciados y caracterizados por las carencias de personal y de financiación. En la nueva estrategia de conservación a escala mundial se contempla la necesidad de realizar cambios legislativos como condición previa

a la aplicación con éxito de las estrategias de desarrollo sostenible, pero no se aborda el análisis de las fuerzas a nivel local, nacional e internacional a las que habría que recurrir para garantizar el cumplimiento de la legislación y la aplicación de las decisiones de gestión local. De hecho, en este documento se comparten algunos supuestos de gran parte del debate sobre «participación», siendo propugnada ésta en función de un consenso social que rara vez existe en la práctica, especialmente en las zonas más amenazadas de los países en desarrollo. Si no analizamos las estructuras de poder específicas en relación con el medio ambiente, corremos el peligro de caer en un optimismo excesivo respecto al potencial de la negociación y del acuerdo. De hecho, corremos el peligro de sumergirnos en nuestra propia retórica y de no identificar los procesos políticos subyacentes cuya comprensión facilitaría la formulación de una mejor política ambiental.

CONFLICTOS SOBRE LA GESTIÓN DE RECURSOS: FORMAS DE RESISTENCIA

En la tabla 1 se señalan algunas de las variables importantes para el análisis de los conflictos sobre la gestión de recursos a nivel local. Respecto a los casos descritos, cabe destacar la fuerte polémica existente sobre los recursos en cuestión y la implicación de grupos de presión internacionales en los conflictos relacionados con dichos recursos. Muchos de los conflictos sobre la gestión de recursos locales en los países en desarrollo carecen del carácter fuertemente politizado de las disputas de Chipko o de los trabajadores brasileños del caucho, que han atraído la atención de los medios de comunicación y se han convertido en un elemento fundamental de los temarios de desarrollo alternativo. No obstante, estos y otros conflictos, como los de los colonos de la frontera boliviana y de la explotación forestal independiente en el Choco de Colombia, ilustran la inadequación de las intervenciones ambientales basadas en la aceptación del consenso existente y en la ignorancia de las luchas sociales y políticas que subyacen a las disputas ambientales.

Los conflictos ocurridos en la India entre los activistas de Chipko, las compañías madereras y el Gobierno indio son bien conocidos y han sido debatidos exhaustivamente en la bibliografía (Bandyopadhyay, Guha, 1989; Shiva y Bandyopadhyay,

Tabla 1
CONFLICTOS SOBRE LA GESTIÓN DE RECURSOS:
FORMAS DE RESISTENCIA

1. — Chipko (Shiva, 1989; Guha, 1989).
— Trabajadores brasileños del caucho (Lab, 1989; Hecht & Cockburn, 1989)
— Colonos tropicales (Bolivia) (Redclift, 1987).
— Explotación forestal «independiente» (Choco, Colombia).
 2. a) Oportunidades para la utilización de recursos:
 - (i) Conservación de la selva.
 - (ii) Explotación forestal comercial.
 - (i) Extracción forestal sostenible.
 - (ii) Creación de ranchos.
 - (i) Sistema de explotación sostenible.
 - (ii) Cultivo comercial del trigo/monopolización de la tierra.
 - (i) «Explotación forestal» contratada por TNC.
 - (ii) Administración de la comunidad.
 3. b) Demandas políticas:
 - Respeto por los usos tradicionales de la selva.
 - Reserva de conservación:
 - Derechos de propiedad sobre la tierra.
 - Apoyo institucional.
 4. c) Puntos de tensión y de resistencia:
 - No cooperación pacífica (satyagraha).
 - Desmonte, apoyo del Gobierno federal:
 - Conflicto sobre la propiedad de la tierra.
 - Emigración.
 - Política económica.
 - Estrategia individual de obtención del sustento frente a INDERENA.
 4. d) Intervención estatal/externa:
 - Intervención del Gobierno indio.
 - Grupos de solidaridad a escala de todo Brasil.
 - Sensibilización ecológica internacional.
 - Reforma agraria.
 - Control de la *cocaína*.
 - INDERENA/Base militar.
-

1986; Kunwar, 1982). Asimismo, las luchas de los trabajadores brasileños del caucho en el Amazonas para instituir su derecho a utilizar la selva de un modo sostenible ha recibido una amplia cobertura, sobre todo a partir del asesinato de su líder, Chico Mendes. Las luchas de estos trabajadores han tenido una difusión mundial, especialmente a través de la prensa y la televisión, pero las circunstancias precisas del conflicto requieren una explicación adicional (Schwartzman, 1989; Hecht y Cockburn, 1989; Hecht, 1989).

De acuerdo con Schwartzman (1989), hay unos 1,5 millones de personas en el Amazonas brasileño que dependen de la selva para su supervivencia. De éstos, cerca de 300.000 trabajan en la obtención sostenible de caucho natural. De hecho, la mayoría de los trabajadores del caucho, como otros sectores de la población de la selva, participan en actividades al margen de la que representa su mayor fuente de ingresos, como el cultivo de pequeñas plantaciones de arroz, judías o mandioca, la ganadería y la caza en la selva. Además, cultivan y explotan árboles frutales, palmeras y otras especies selváticas. El sistema de producción de los trabajadores del caucho «... parece ser indefinidamente sostenible. Pese a que muchas zonas de selva tropical han sido ocupadas por trabajadores del caucho durante más de 60 años y algunas familias han habitado en las mismas tierras durante 40 o 50 años, un 98% de éstas sigue conservando su estado natural» (Schwartzman, 1989, 156).

La diversidad de las fuentes de ingreso se refleja en distintos aspectos de la cultura de los trabajadores del caucho: su dieta es mucho más variada que la de la mayoría de los grupos urbanos; sus ingresos medios en efectivo, si bien no son altos, equivalen al doble del salario mínimo en Brasil; y su sensibilización respecto a los vínculos entre sus medios de vida y el mantenimiento de la diversidad ecológica les ha permitido presentar el suyo como un caso convincente de desarrollo sostenible. Si se considera que este caso ha recibido una atención especial, debe tenerse en cuenta que la mayoría de las demás actividades económicas desarrolladas en el Amazonas recibe subvenciones muy superiores y, habitualmente, provoca efectos desastrosos.

El interés de las actividades de los trabajadores del caucho desde el punto de vista de la gestión de los recursos locales reside en dos importantes cuestiones. En primer lugar, a diferencia de la mayoría de las medidas conservacionistas recomendadas a

los gobiernos del Sur en la actualidad, las reservas extractivas propugnadas por los trabajadores del caucho no constituyen simplemente otra «estrategia de gestión» culturalmente ajena impuesta a una población caracterizada por su escasa disposición o su indiferencia respecto a la misma. La idea de las reservas extractivas parte de una iniciativa organizada emprendida por grupos de las comunidades de base del Amazonas y por organizaciones nacionales y diseñada para cambiar la orientación de la política oficial de desarrollo regional en beneficio de la población local. Puesto que el concepto de reserva extractiva fue creado por un movimiento social, su aplicación no depende de los organismos gubernamentales, muy alejados de la realidad amazónica. Las comunidades de la selva han presentado su modelo a las instituciones de crédito gubernamentales y multacionales como estrategia potencial para su consideración en un contexto más amplio del desarrollo sostenible.

En segundo lugar, las actividades de los trabajadores del caucho, pese al carácter local de su sostenibilidad, producen una plusvalía aprovechable por el conjunto de la sociedad: se trata de un movimiento que no se limita a un desarrollo en el ámbito local, sino que también genera un impulso fuera del entorno inmediato de los *seringueiros* (trabajadores del caucho).

Los otros dos casos presentados en la tabla son menos conocidos. Los colonos tropicales referidos en el tercer caso son en su mayoría habitantes de los Andes bolivianos que emigraron a las tierras bajas de la provincia de Santa Cruz en las décadas de 1960 y 1970 en busca de tierras. Centraron su actividad en el cultivo del arroz para su comercialización, pero las dificultades asociadas a la tala de árboles en la selva y a la inseguridad del mercado del arroz han llevado a algunos de ellos a acometer (con el apoyo oficial de algunos sectores) un sistema de explotación agraria mixto en el que se incluye el arroz, los cultivos perennes y la producción pecuaria a pequeña escala. En Redclift (1987) se describen los problemas de gestión que plantea un sistema más sostenible en una zona en la que los conflictos sobre la tierra se ven agravados por el contrabando y el tráfico de cocaína.

El último caso hace referencia al conflicto entre un organismo colombiano competente en materia ambiental (INDERENA) y los habitantes de la zona del Choco, una reserva situada en la costa tropical del Pacífico colombiano. Estas personas recibían 10 dólares por metro cúbico de madera dura que talaban en una

reserva forestal con sierras mecánicas prestadas por Cartón de Colombia, una compañía multinacional que operaba en este país. Cada cargamento de madera dura debía ser transportado hasta el puerto de Buenaventura por mar, en una balsa de fabricación casera. Existía un considerable resentimiento en la zona motivado por los intentos, habitualmente inútiles, del personal de INDERENA de evitar este tipo de talas. Para las personas dedicadas a tales actividades ilegales, éstas representaban una estrategia esencial de obtención del sustento y nunca faltaban hombres dispuestos a reemplazar a los que no sobrevivían al peligroso viaje por mar. Asimismo, cabe mencionar que *Cartón de Colombia* es un importante patrocinador de las actividades ambientales en Colombia (como la conferencia organizada por INDERENA a la que asistí).

La tragedia de la explotación forestal de la madera en el Choco, incluso a la escala relativamente pequeña a la que la practican los colonos «independientes», radica en que, con el suficiente apoyo oficial, podrían aplicarse alternativas sostenibles para la zona. Se cree que en el Choco se encuentran «acaso las comunidades vegetales de mayor diversidad del mundo y un elevadísimo número de especies locales y regionales endémicas» (Budowski, 1989, 274). Dos estrategias sostenibles en particular han llamado la atención, ya que su aplicación no supondría graves perjuicios para la diversidad biológica de la región y permitiría obtener un sustento digno a una gran cantidad de personas. En primer lugar, la producción de alimentos se concentraría en las ricas riberas aluviales en las que, con la ayuda de combinaciones agrosilvícolas, podría mantenerse a mayores grupos de población. En segundo lugar, si se promocionaran los sistemas de silvicultura sostenible, especialmente en los pantanos y en las selvas secundarias, se abrirían numerosas oportunidades para los colonos de la región. El potencial para la obtención de un rendimiento sostenible en las pesquerías de agua dulce de la zona es aún mayor (Budowski, 1989, 276). Por último, no hay duda de que el valor ecológico global del Choco es tan importante que los esfuerzos internacionales encaminados a fomentar las actividades locales de investigación y las estaciones de investigación dentro de la región vinculadas a las comunidades locales nos permitirían avanzar enormemente en nuestro conocimiento, sobre todo de las zonas de selva mejor drenadas.

Cada uno de los casos referidos en la tabla se relaciona a lo largo del eje horizontal con cuatro dimensiones del conflicto: las

oportunidades alternativas para la utilización de recursos en la zona, las demandas políticas de los participantes en los diversos movimientos sociales, los puntos de tensión y las formas de resistencia empleadas en el conflicto y la forma de intervención estatal externa utilizada para mediar en la situación. En los casos del movimiento Chipko y de los trabajadores del caucho, el conflicto gira en torno a la defensa de una utilización de los recursos o de una forma de obtención del sustento previamente existentes y sostenibles. En el caso de los colonos bolivianos, se disponía de una alternativa sostenible a la utilización de recursos existente, pero no había los incentivos necesarios para hacerla atractiva para la población. El marco de incentivos y de medidas de política en la región boliviana de Santa Cruz favorecía la realización de cálculos de beneficio a corto plazo frente a la consideración de la sostenibilidad a más largo plazo, aunque los riesgos derivados de la comercialización también amenazaban la rentabilidad obtenida por los colonos dedicados a la agricultura. En cuanto al Choco, las actividades individuales de explotación forestal se emprendían al margen de las estructuras comunitarias: la búsqueda de oportunidades individuales de obtención del sustento era contraria a la estructura legal formal, si bien estaba «apoyada» por una poderosa compañía multinacional.

Los puntos de tensión de los conflictos son diferentes y el interés de los actores externos por los mismos varía enormemente, en especial en lo que se refiere al compromiso del Estado para interceder en favor de un grupo y no de otro. Además, es imposible considerar dichos conflictos como cuestiones al margen de pautas más generales de influencia sobre los gobiernos implicados y, en un sentido más general, sobre la modificación de nuestra sensibilización respecto a la urgencia de las cuestiones ambientales. Aunque los actores locales parecen alejados de la mayoría de la población, no solamente del Norte, sino también de las ciudades indias o latinoamericanas, sus esfuerzos dan idea de la interdependencia existente entre las fuerzas económicas y las relaciones de poder. Antes de considerar la necesidad de analizar estas relaciones de poder más detalladamente, conviene reflexionar sobre el valor potencial de un enfoque de la gestión de recursos en el que se reconoce explícitamente la importancia de la participación popular. A la vista de los casos descritos y de otros similares, resulta obvio que las formas de actividad política sobre el medio ambiente presentan una gran variación, por lo que no deberíamos esperar que dicha participación popular siga

una única trayectoria. Por otra parte, debe hacerse hincapié en que, en el curso de los conflictos sobre los recursos naturales, se suscitan nuevas prioridades y oportunidades de desarrollo y se ponen éstas al alcance del discurso popular. La determinación de las trayectorias de desarrollo no se limita a las oficinas de los expertos que trabajan para el Banco Mundial o de los observadores académicos, sino que pasa a formar parte de las preocupaciones de los sujetos afectados por las mismas. Además, la resistencia frente a los efectos «totalizadores» de la incorporación a la sociedad moderna, incluso en la periferia geográfica, puede llevar a la formulación de demandas que deban negociarse con gobiernos y con entidades internacionales.

Con todo, el compromiso con un discurso más democrático por parte de los gobiernos o de las instituciones internacionales de desarrollo sólo representa una de las diversas posibilidades cuya probabilidad de concreción depende en gran medida del papel desempeñado por grupos e instituciones de apoyo como las ONG, los grupos internacionales de presión y las clases sociales. La mediación entre demandas contrapuestas y la resolución pacífica de las mismas pueden ser el resultado de los conflictos sobre los recursos, pero es inútil suponer que puedan alcanzarse este tipo de acuerdos generales y que la consecución de una mejor gestión ambiental sea virtualmente imposible sin ellos. En el debate sobre medio ambiente y desarrollo que mantienen los organismos internacionales no suelen identificarse alternativas al consenso ni el papel que el reconocimiento de los intereses en conflicto puede desempeñar en la elaboración de las políticas. Cuanto más detalladamente analicemos los conflictos sobre la gestión de los recursos, mayor será la necesidad de prestar atención a los mecanismos políticos y sociales a través de los cuales se encauzan y expresan los intereses en el medio ambiente. Por ello, en el último apartado del trabajo se aborda esta cuestión, tanto tiempo ignorada en los debates sobre gestión de recursos.

RECURSOS EN CONFLICTO: PODER, RESISTENCIA Y CAMBIO SOCIAL

En la primera parte de este trabajo se ha señalado que los conflictos sobre el medio ambiente pueden analizarse respecto a tres dimensiones: la económica, la política y la epistemológica,

y que el poder y la resistencia son aspectos complementarios de la misma situación estratégica. Además, se ha indicado que el modo de considerar el medio ambiente en las distintas culturas se corresponde con las diferentes tradiciones epistemológicas de pensamiento. No debemos suponer que el conocimiento, ya sea «local» o «científico», puede desvincularse con facilidad de las pautas de comportamiento, de las formas de gestión de los recursos o del modo de expresar resistencia frente a los intentos de otros de asumir dicha gestión.

La reconsideración actual del análisis económico comúnmente aceptado y la mayor importancia concedida a los aspectos ambientales, sobre todo en algunos organismos de desarrollo, son factores que influyen en la configuración de las herramientas utilizadas por los responsables de la formulación de políticas de los países desarrollados, aunque existen limitaciones a las posibilidades globales que estas técnicas ofrecen. Un debate serio sobre la participación en la gestión de recursos (y un análisis del problema) exige la consideración de la amplia gama de demandas que dicha gestión de los recursos naturales implica. No debemos pretender mejorar la gestión de recursos en un marco conceptual apolítico y normativo creado por nosotros mismos. Debemos tener en cuenta la política de recursos propugnada por las poblaciones del Sur, sobre todo porque su conciencia política se forja a través del contacto con los organismos externos de desarrollo, las instituciones de planificación y los responsables de la formulación de políticas.

La articulación de las demandas que rigen la utilización de los recursos naturales pasa inevitablemente por el ejercicio del poder y por la resistencia al mismo. Por tanto, la constatación de que las demandas ambientales afectan al contenido y a la forma de las relaciones sociales no debe considerarse una sorpresa. Dichas demandas dan lugar a nuevas relaciones sociales y de poder, guardando muchas de ellas un inquietante parecido con las relaciones a las que han sustituido. En algunos casos, se realiza una ruptura radical, a través de la cual se democratizan o se amplían las relaciones existentes, pero no hay garantías de que las nuevas relaciones de poder creadas sean más estables. En toda estrategia de confrontación subyace el intento de transformar las relaciones de poder, de encontrar una mecanismo estable que sustituya el libre juego de las fuerzas antagónicas. Sin embargo, por la historia podemos comprobar que no existen garantías de alcanzar estos objetivos. Como hemos visto, los colonos

fronterizos de Brasil y los habitantes de los pueblos de la India no demandan la eliminación del Estado o de la legislación; por el contrario, insisten en obtener del Gobierno el respeto de derechos contemplados por la tradición y por la ley.

El enfoque de las relaciones de poder descrito en este trabajo puede utilizarse en el análisis de los conflictos sobre recursos ambientales entre actores humanos. Por ejemplo, los movimientos campesinos pueden contenerse mediante una cadena de organismos estatales a través de los cuales se desplieguen y se reformulen las relaciones de poder (Harvey, 1989). El conocimiento de los puntos débiles y fuertes de esta cadena permitiría a los movimientos presionar sobre los primeros, con objeto de atacar los segundos en última instancia. Si comenzamos por identificar los puntos de tensión más importantes en la sociedad local y los conflictos que éstos generan, podremos observar la resistencia a la aplicación específica del poder y la transformación de ésta, la introducción de nuevas tácticas y el abandono de los mecanismos tradicionales.

Teniendo en cuenta estos puntos, podemos proponer un conjunto de cuestiones que nos ayuden a establecer mejores directrices metodológicas para el análisis comparativo del cambio micropolítico en relación con el medio ambiente. Resulta útil comparar los diferentes modos en que los grupos buscan el control y la gestión de los recursos y las implicaciones concretas de estas estrategias para los organismos externos cuyo cometido consiste en contribuir a la canalización y la expresión de las demandas locales. Debemos analizar detenidamente el modo en que los distintos grupos establecen relaciones de poder mediante el control de los recursos y el cambio que estas relaciones experimentan en el tiempo. En este sentido, pueden plantearse las siguientes cuestiones:

1) ¿Cómo limitan o alientan los cambios legislativos e institucionales el compromiso de los grupos con *formas específicas de acción política sobre el medio ambiente*? ¿Qué grupos han integrado con mayor éxito sus microestrategias con otras de mayor alcance compartidas por otros miembros de la sociedad? La constatación de que diferentes grupos sociales defienden concepciones distintas de «sostenibilidad», dotadas de implicaciones para su propia acción política, hace más urgente la vinculación de las demandas locales con una resistencia social más amplia.

2) ¿Cómo afecta la recomposición de las relaciones de poder a la prioridad política concedida a una gestión de recursos más sostenible? Las nuevas estrategias de mediación o de dominación política, ¿reducen la viabilidad de ciertas alternativas mientras que aumentan la de otras? ¿Cómo consideran los actores locales las limitaciones y las oportunidades a que da lugar el cambio en la utilización de los recursos? ¿Son capaces de trasladar su visión alternativa de la sostenibilidad, su «utopía concreta», hasta los propios organismos estatales?

3) ¿Cómo modifican los conflictos sobre los recursos las trayectorias de los distintos grupos sociales? ¿Canalizan éstos sus demandas ambientales únicamente en el ámbito institucional o forman grupos que ponen de manifiesto las divisiones fundamentales del conjunto de la sociedad? ¿Cuáles son los efectos sobre las ONG y los organismos gubernamentales de la intervención para garantizar las demandas ambientales a largo plazo? ¿Es posible que, como espera la Comisión Brundtland, una mayor comunicación entre los organismos de desarrollo permita plantear la urgencia de las prioridades ambientales ante los círculos competentes en materia de formulación de políticas?

Estas preguntas se plantean como contribución a la resolución de algunas de las cuestiones conceptuales y metodológicas relativas a la gestión local de recursos. La identificación de los puntos de tensión de los sistemas locales de poder y la comparación de sus implicaciones para los distintos grupos, que suelen disponer de sistemas epistemológicos diferentes, nos permitirá poner de manifiesto los cambios a través de los cuales el medio ambiente se convierte en objeto de disputas económicas, sociales y políticas. Las lecciones del pasado y del presente son fundamentales para cualquier estrategia de resistencia y de liberación, pero la realización de los análisis necesarios y la entrega de éstos a los desposeídos por el proceso de desarrollo es nuestra responsabilidad.

BIBLIOGRAFIA

BANCO MUNDIAL: *Environment, growth and development*, documento del Comité de Desarrollo, número 14, Washington, D.C., 1987.

BANCO MUNDIAL: *Environment and development implementing the world bank's new policies*, documento del Comité de Desarrollo, número 17, Washington, D.C., 1988.

- BANCO MUNDIAL: *The World Bank and the environment*, documento de debate interno, Washington, D.C., 1988b.
- BARBIER, E.: *Economics, natural-resource scarcity and development*, Earthscan, Londres, 1989.
- BARTELMUS, P.: *Environment and development*, George, Allen and Unwin, Londres, 1987.
- BLAUERT, J.: *Autochthonous approaches to rural environmental problems: the Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico*, tesis doctoral de la Universidad de Londres (Wye College), 1990.
- BUDOWSKI, G.: «Developing the Choco, region of Colombia», en John O. Browder, ed.: *Fragile lands of Latin America*, Westview Press, Boulder, 1989.
- CHAMBERS, R.: *Sustainable rural livelihoods: a strategy for people, environment and development*, Institute of Development Studies, University of Sussex, 1988.
- COMISIÓN BRANDT: *North-South - a programme for survival*, Pan Books, Londres, 1980.
- COMISIÓN BRUNDTLAND (Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo). *Our common future*, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- COMISIÓN MUNDIAL DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO: Véase Comisión Brundtland, 1987.
- CONWAY, G., y BARBIER, E.: «After the Green Revolution: sustainable and equitable agricultural development», en D. Pearce y M. Redclift (eds.): *Futures*, 20 (6), pp. 651-678, 1988.
- DEVALL, B., y SESSIONS, G.: *Deep ecology: living as if nature mattered*, Peregrine Smith, Layton, Utah 1985.
- EWELL, P., y POLEMAN, T.: *Uxpanapa: agricultural development in the Mexican tropics*, Pergamon, Oxford, 1980.
- FEYERABEND, P.: *Farewell to reason*, Verso, Londres, 1987.
- GIDDENS, A.: *The constitution of society*, Policy Press, Oxford, 1984.
- GOONATILAKE, S.: *Aborted discovery, science and creativity in the Third World*, Zed Books, Londres, 1984.
- GUHA, R.: *The unquiet woods: ecological change and peasant resistance in the Himalaya*, Oxford University Press, Delhi, 1989.
- HARVEY, N.: *Corporations strategies and popular responses in rural Mexico: state and opposition in Chiapas, 1970-1988*. University of Essex PhD. 1989.
- HAYTER, T.: *Exploited earth; Britain's aid and the environment*, Earthscan/Friends of the Earth, Londres, 1989.
- HECHT, S.: «Chico Mendes: Chronicle of a death foretold», *New Left Review*, 173: 47-55, 1989.
- HECHT, S., y COCKBURN, A.: *The fate of the forest developers, destroyers and defenders of the Amazon*, Verso, Londres, 1989.
- KUNWAR, S. S. (ed.): *Hugging the Himalaya: the Chipko experience*, Gopeshwar, 1982.
- MC NEELY, J., y PITTS, D.: *Culture and conservation: the human dimension in environmental planning*, Croom Helm, Londres, 1985.
- MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J., y BEHRENS, W.: *The limits to growth*, Pan Books, Londres, 1972.
- MILL, J. S.: *Principles of political economy*, Parker, Son y Bourne, Londres, 1873.

- NORGAARD, R.: «Environmental economics: an evolutionary critique and a plea for pluralism», *Journal of Environmental Economics and Management*, 12 (4), 1985.
- OFICINA LATINOAMERICANA: *Fight for the forest*, 1989.
- O'RIORDAN, T.: «The challenge for environmentalism», *New models in geography* (volumen 1) (ed.), R. Peet y N. Thrift, Unwin Hyman, Londres, 1989.
- PEARCE, D.; MARKANDYA, A., y BARBIER, E.: *Blueprint for a green economy*, Earthscan Publications, Londres, 1989.
- REDCLIFT, M. R.: *Sustainable development: exploring the contradictions*, Methuen, Londres, 1987.
- SCHWARTZMANN, S.: «Extractive reserves: the rubber tappers' strategy for sustainable use of the Amazon rainforest», en John O. Browder (ed.): *Fragile lands of Latin America*, Westview Press, Boulder, 1989.
- SHERIDAN, A.: *Michel Foucault: The will to truth*, Londres, Tavistock, 1980.
- SHIVA V., y BANDYOPADHYAY, J.: «The evolution, structure and impact of the Chipko movement», *Mountain Research and Development*, 6 (2), mayo de 1986.
- SMART, B.: *Michael Foucault*, Tavistock/Ellis Harwood, Londres, 1985.
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): *Economics and biological diversity: guidelines for using incentives*, Gland, Suiza, 1988.
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), *World conservation strategy for the 1990s* (junto con el PNUMA y el WWF), Gland, Suiza, 1989.

Conceptos y criterios operativos de sustentabilidad de sistemas de producción agraria, forestal y alimentaria

Alfredo Cadenas

*Facultad de Económicas y Empresariales
Universidad Autónoma de Madrid*

El universalmente aceptado concepto «Desarrollo sustentable», propuesto por la Comisión Brutland en 1987, en la que se definió como tal «aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias», sigue estando sujeto a múltiples interpretaciones (Colby, 1989; Batie, 1990; Lele, Sh., 1991; Markandya, 1992).

Estas interpretaciones, aunque pueden llegar a diferir sustancialmente dependiendo de la escuela de pensamiento de que procedan, en última instancia, no difieren en considerar su substrato; esto es, que desarrollo sustentable significa la selección de aquellos patrones de desarrollo que protegen el funcionamiento del ecosistema y, asimismo, una evolución sosegada de las culturas tradicionales (Pearce *et al.*, 1992).

En un artículo que precede a éste, Gayo y Daly elaboran extensamente acerca del concepto del estado estacionario, aspecto fundamental del discurso de desarrollo sustentable. Baste decir aquí que, en última instancia, tanto los economistas neoclasicistas, institucionalistas y evolucionistas (Swaney, 1987), como los ecólogos incluyendo sus variantes populistas y tecnócratas (Norgaard, 1991), si bien comparten bastantes temas, inevitablemente incorporan en sus paradigmas diferentes concepciones o visiones del mundo y, por lo tanto, valores ético-morales, axiomas teóricos y metodologías radicalmente dispares (Batie, 1989). Así, son destacables las diferencias en la consideración de la escasez absoluta impuesta por el medio biofísico de los ecólogos y la escasez relativa mantenida por los economistas, por lo cual el capital o patrimonio natural es sustituible por el capital artificial (fabricado) y el capital humano (conocimientos). Igualmente puede decirse acerca de la inconsistencia entre la concepción newtoniana de los economistas, que implica reduccionismo y conceptualización atomística y mecanicista, y la concepción darwinista de la ecología en la que se enfatiza la in-

terconexión de los ecosistemas y su coevolución con el ser humano, uno más de sus componentes.

Otra diferencia fundamental reside en la consideración del valor. Tanto los ecólogos como los economistas institucionalistas rechazan el dinero como numerario indisputable y la utilidad hedonista como exclusiva vara de medir. Ontológicamente, siendo dos valores *a priori* de distinta naturaleza y jerarquía, no es posible reducirlos a mediciones integradas. Para ambos grupos de estudiosos, el valor intrínseco del medio biofísico es incommensurable.

La utilización de los métodos decisionales, tales como los basados en la relación beneficio-coste son, asimismo, objeto de gran controversia entre muchos economistas tradicionales e innumerables ecólogos. Mientras los primeros conceden que ciertos refinamientos metodológicos son del todo necesarios, véanse tres ejemplos: uno, considerar la enorme dificultad de identificar los beneficios (relación coste-efectividad); dos, introducir «escenarios o futuribles» grandemente divergentes en cuanto a su dinámica, su conocimiento e información y su incertidumbre (análisis de sensibilidad), y tres, establecer la jerarquización de objetivos múltiples (análisis concordante y multicriterio); sucede de que, por contra, los ecólogos y los economistas ecológicos prefieren utilizar el método del análisis posicional mediante el cual, tras identificar necesariamente a los distintos grupos de interés afectados, se buscan y alcanzan conclusiones condicionadas a juicios de valor explícitos e implícitos (Soderbaum, 1987; Norgaard, 1991).

Obviamente, la inconsistencia conceptual sobre desarrollo sustentable arriba descrita es inevitable que impregne y se deslice hasta extenderse a los conceptos operativos relativos tanto a la sustentabilidad de los sistemas agroecológicos (Altieri, 1987) como a los de la agricultura y los sistemas de producción agroalimentaria (National Research Council, 1989; Conway y Barbier, 1990; Francis *et al.*, 1990).

El objetivo principal de este capítulo, por tanto, es presentar una panorámica valorativa de los conceptos operativos existentes en la actualidad sobre la sustentabilidad de la agricultura o, si se prefiere, de los sistemas de producción alimentaria, ya que el origen de los alimentos no es exclusivamente de procedencia agrícola-ganadero. Un desarrollo posterior de la panorámica aquí presentada viene siendo recientemente utilizada por estudiosos ejercientes en organismos de cooperación y ayuda internacional a países en desarrollo (S. Müller, 1994).

¿ES SUSTENTABLE EL ACTUAL MODELO DE EVOLUCIÓN DEL SISTEMA ALIMENTARIO Y LA AGRICULTURA?

Dadas las razones expuestas anteriormente, es obvio que la pregunta no puede tener una respuesta concisa y categórica. Es evidente que ello depende del concepto de sustentabilidad que se adopte y del conjunto de valoraciones ético-morales que se antepongan (V. Ruttan, 1992). Pero, en cualquier caso, debe resaltarse aquí que las previsiones sobre sustentabilidad a largo plazo han sido y están siendo continuamente cuestionadas, tanto por especialistas en la materia como por las propias organizaciones de productores agrarios (P. Campos y J. M. Naredo, 1980).

La creciente preocupación sobre la sustentabilidad de los sistemas agroecológicos surge de una múltiple y variada panoplia de temas ambientales totalmente convergentes que penetran y afectan prácticamente a la totalidad de los componentes de los sistemas de producción alimentaria (K. A. Dahlberg, 1994; WCED, 1987). Así, en efecto, podría argüirse que los efectos potenciales de la extinción de ciertas especies, el agotamiento de algunos recursos y la degradación ambiental conforman el núcleo central de la preocupación sobre la sustentabilidad. En concreto, la erosión del suelo, el cambio climático, la lluvia ácida, la desertización, la reducción de la diversidad biológica, etc. constituyen retos de formidable envergadura que hacen peligrar el futuro de los sistemas de producción alimentaria (Davis y Schirmer, 1987).

El agotamiento de ciertos recursos naturales y la degradación de los ecosistemas, asuntos éstos claramente interrelacionados, está asimismo acompañado por una alarmante depauperación del bienestar de muy diversos y numerosos agentes sociales que ejercen actividades agrícolas y alimentarias a lo largo y ancho del planeta. La conversión de tierras agrarias a fines de tipo industrial y urbana, la utilización de tierras marginales, la volatilidad de precios e ingresos de muchos de los alimentos de gran comercio mundial, la integración y globalización de la agricultura y el aumento de costes de los medios de producción agraria constituyen aspectos de un desarrollo, no sustentable, a los que se encuentra sometida la humanidad, tras la aparentemente benéfica contribución de la revolución verde (Crosson, 1986; Conway y Barbier, 1990; Livernash, 1994). Esta situación, en cierto modo, ha determinado que gran parte de la política agroalimentaria de los países industrializados haya tenido

que ser profundamente modificada y que el GATT haya incluido en la Ronda Uruguay de negociaciones la liberalización de los intercambios agroalimentarios.

Desafortunadamente, esta preocupación por la sustentabilidad de sistemas alimentarios, si bien documentada en las publicaciones especializadas correspondientes, no está correlacionada con una determinación precisa de sus conceptos operativos. Sin embargo, como ya se esboza más arriba, es posible delimitar ciertos conceptos operativos analizando los artículos referentes al sector agrario y alimentario en relación a la idea de la sustentabilidad (Douglass, 1987).

CONCEPTOS OPERATIVOS APLICABLES A LA DETERMINACION DE LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGROALIMENTARIA Y FORESTAL

Existen al menos seis perspectivas o criterios operativos. Cada uno de ellos está basado en una visión específica de desarrollo sustentable, si bien en algún caso su utilización es debida a razones más pragmáticas que tienen que ver con la dificultad de obtención de datos, la disponibilidad de estadísticas y la capacidad de realizar comparaciones tanto en el espacio como en el tiempo. Las seis perspectivas son las siguientes:

- 1) El enfoque de medición y contabilidad ambiental.
- 2) La perspectiva del rendimiento sostenido.
- 3) El criterio de la máxima capacidad de carga.
- 4) El concepto de la viabilidad de las explotaciones agrarias.
- 5) El juicio sobre la seguridad e idoneidad del suministro alimentario.
- 6) La idea de la equidad intra e intergeneracional.

Los criterios citados no siempre son cuantificables en tanto en cuanto en ocasiones se prefieren indicadores cualitativos de la sustentabilidad (Lockeletz, 1988; J. B. Tschirley, 1993).

Medición y contabilidad ambiental

La medición y contabilidad ambiental consiste en identificar los límites biofísicos de la producción agraria. Esta perspec-

tiva resulta evidente en aquellos informes y estudios que tratan de analizar, o descubrir, las tasas e implicaciones de fenómenos de degradación ambiental, tales como la erosión del suelo, la desertización, la lluvia ácida y el cambio climático. En conjunto, los estudios que utilizan preponderantemente este principio operativo tratan de determinar las áreas en las que la degradación ambiental avanza a un ritmo preocupantemente acelerado, de lo que puede deducirse que la actividad soecioeconómica que soportan será imposible en el largo plazo; es decir, no será perdurable.

Estudios de este tipo, fundamentalmente relacionados con el suelo y el agua, han sido realizados por equipos multidisciplinarios (geógrafos, agrónomos, economistas, biólogos, etc.), tanto en EE.UU. como en Canadá y algunos países de la Unión Europea. En estas mediciones se hace explícita la importancia y, muchas veces la cuantía, del daño ambiental. A menudo e implícitamente como correlato se señala la improbabilidad de que el sistema agroecológico que lo circumscribe pueda valorarse como sustentable. Desgraciadamente, este enfoque proporciona una muy escasa contribución al desarrollo de un apropiado marco de evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción alimentaria en ambientes cambiantes. Esto no significa que el enfoque esté desprovisto de valor, pero está claro que lo que normalmente se necesita va más allá de la mera identificación de áreas problemáticas, sujetas a degradación ambiental.

Siguiendo este procedimiento analítico, se han derivado implicaciones acerca de las posibles estrategias para la protección y conservación de recursos y, asimismo, para la identificación de los umbrales mínimos de diversidad biológica (McEwen, 1986; Pollard y McKenzie, 1986; H. Perkin y E. Lutz, 1990). Una variante de este enfoque es vislumbrar no la calidad ambiental, sino la accesibilidad a su disfrute.

Las principales contribuciones de la perspectiva de la contabilidad y medición ambiental al refinamiento del concepto de sistemas de producción alimentaria sustentables ha sido, en primer lugar, la enumeración de las condiciones que permitan mantener la calidad ambiental y promuevan la diversidad biológica y, segundo, el desarrollo de indicadores suministradores de medios de apreciación de la salud de ecosistemas (Shaeffer *et al.*, 1988). Tal y como han señalado Pierce y Furuseth (1986), para el caso de los EE.UU., el principal problema de este tipo de enfoque es que no permite precisar los impactos de los factores afec-

tantes de la calidad ambiental en términos absolutos y, además, no facultan averiguar los efectos acumulativos de los múltiples ajustes posibles sobre las posibilidades u oportunidades productivas.

Un corolario fácilmente deducible del enfoque anteriormente descrito es que, comúnmente, estos estudios de contabilidad-medición ambiental suelan denominarse de «impacto ambiental» cuando se refieren a acciones humanas como, por ejemplo, las derivadas del establecimiento de infraestructuras viarias, la red de regadíos o la configuración de terrazas y bancales de producción hortofrutícola. Obviamente, cualquier criterio de acción basado en este enfoque está sesgado hacia una fuerte aversión al riesgo, lo cual, en muchos casos, no constituye una práctica insensata, dada la irreversibilidad de muchos daños ecológicos.

La perspectiva del rendimiento sostenido

Este concepto se deriva de preceptos de gestión optima de la actividad forestal. La idea de la productividad o rendimiento sostenido se remonta a la gestión progresista de recursos forestales ya utilizada en el pasado siglo XIX. El concepto se identifica con el volumen de producto forestal que pueda ser extraído, o recolectado, de una manera perdurable, es decir, a perpetuidad. Este concepto fue más tarde refinado para permitir la consideración de la edad parecida o pareja de los elementos constitutivos del recurso forestal. Posteriormente, en los años treinta, el concepto fue ampliado a fin de incluir consideraciones relativas a estabilidad social. El rendimiento sostenido pasó a ser aquel volumen de extracción continuada que permitiera operar la totalidad de la capacidad industrial transformadora disponible en la localidad en la que radicara o a la que perteneciese el recurso forestal. Han quedado, por tanto, integradas en este enfoque las dos posibles vertientes del asunto: las limitaciones biofísicas y la capacidad de tratamiento, es decir, la demanda real y posible, no la teórica de la sociedad como conjunto. Se yuxtaponen así consideraciones biofísicas y socioeconómicas, lo cual actualmente es asunto fundamental en bioeconomía.

Este concepto también se utiliza frecuentemente en el estudio de los recursos pesqueros, dando lugar a algunas de las técnicas basadas en el denominado control óptimo.

Sin embargo, en agricultura este concepto es empleado de forma diferente. No se refiere a un volumen continuo de extracción o a una recolecta de productos primarios, sino a una producción por unidad de extensión (kilogramos por hectárea, por ejemplo); se emplean para descubrir conjuntos de condiciones o situaciones que permiten estabilizar rendimientos de cosecha de año tras año (Altieri, 1987). La preocupación por el rendimiento sostenido en agricultura surge mayormente de los efectos de la degradación del suelo sobre las condiciones biofísicas y del grado al que las alteraciones de calidad ambiental afectan a la productividad de la tierra. El hecho de que en esta perspectiva se considere el rendimiento por unidad de superficie en vez del volumen anual, dificulta que, como ocurría en el caso forestal, se ligue con temas de demanda y, por ende, se complete la perspectiva con los asuntos socioeconómicos. Pero, de cualquier forma, el enfoque permite investigar las conexiones entre la calidad ambiental y la productividad.

Tanto el concepto amplio de rendimiento sostenido, utilizado en el análisis forestal y en recursos pesqueros, o el más estrecho utilizado en agricultura, ha resultado, al cabo de los años, de gran utilidad a la hora de perfilar procedimientos de gestión y políticas públicas de regulación, lo que, en cualquier caso, permite aproximarse al deseo de seguir modelos ecológica y socialmente sustentables.

El criterio de la capacidad de carga (Carrying capacity)

La capacidad de carga se refiere al máximo tamaño poblacional que un entorno ambiental puede soportar de una manera continua. El concepto procede de la gestión ganadera, utilizándose desde tiempo inmemorial para estimar el número de cabezas de ganado en régimen de pastoreo que, año tras año, podrían mantenerse en buenas condiciones de peso vivo sin dañar el stock de forrajes pastables o el recurso básico de suelo (Dasmann, 1984). Existen hoy día numerosos estudios socioeconómicos en los que se han establecido los umbrales de población, o de uso, que no empeoran la calidad ambiental. Así, es notable la aplicación del método al uso de parques y reservas naturales con fines recreativos y, de otra parte, a la actividad agropecuaria (Budowski, 1984).

El uso del indicador de la capacidad de carga ha evolucionado con el tiempo. Al principio era considerado como una medida estática, determinada exclusivamente por las propiedades biofísicas de un sitio determinado. Más tarde, el concepto se ha extendido hacia consideraciones dinámicas para tomar en consideración el hecho de que los umbrales de población que pueden ser soportados están afectados por factores socioeconómicos, biofísicos y de comportamiento. Así, por ejemplo, en el contexto de agroecosistemas, Altieri (1987) ha estudiado la capacidad de carga en relación a la gestión integrada de plagas.

En un contexto más amplio que incluya la población humana, el concepto de la capacidad de carga se viene utilizando desde hace varios lustros para determinar, por ejemplo, la máxima población que puede soportar una región sometida a hipotéticos fenómenos de erosión del suelo y una variable disponibilidad de recursos naturales; todo ello en función de tecnologías productivas y cambios en los hábitos de consumo alimentario.

Un hito histórico de la aplicación de este criterio puede encontrarse, por ejemplo, en Marten y Sancholuz (1982) para la región de Jalapa, Méjico. Asimismo, la FAO, en un informe realizado por Higgins *et al.* (1982), ya empleaba hace más de una década este método para estimar la capacidad de carga de 117 países en desarrollo.

De cualquier modo, la dificultad del método estriba en que la determinación de la óptima capacidad de carga, en última instancia, depende de un complejo conglomerado de muy variados e intrincados factores. Por ello, similarmente al caso anterior, referente al rendimiento sostenido, existen múltiples derivaciones y definiciones del concepto de capacidad de carga, por lo que, en definitiva, cada caso de estudio conlleva una variación *ad-hoc* del concepto principal. Así, modernamente, en muchos estudios sobre máxima capacidad de carga se introducen factores condicionantes de los hábitos alimentarios, es decir, factores determinantes del consumo y la demanda e, incluso, la posibilidad de recurrir al comercio de productos a fin de aprovechar posibles ventajas comparativas.

El concepto de la viabilidad de las explotaciones agrarias

Esta perspectiva de sustentabilidad agraria se refiere tanto al desempeño económico final como a la viabilidad y factibili-

dad de las propias explotaciones agrarias. En los últimos cincuenta años ha ocurrido con harta frecuencia que numerosas explotaciones y regiones enteras especializadas en ciertos productos de exportación han sucumbido debido al coincidir las circunstancias de una merma de los precios en el mercado mundial y un aumento de los precios de los necesarios medios productivos (Repetto, 1987).

De otra parte, son muchos los estudios que se refieren a los costes y beneficios económicos derivados de la disminución de la actividad agraria sobre el medio ambiente. Se han valorado así las consecuencias de cambios estratégicos en operaciones y prácticas agrícolas, tales como mínimo laboreo, lucha biológica integrada, barbecho, semillado, rotaciones a escala, agricultura orgánica, etc. (Edens, 1985; Domanico *et al.*, 1987; Buttel *et al.*, 1987; Francis *et al.*, 1987; Buttel *et al.*, 1987). Los métodos tradicionales de análisis de gestión de explotaciones, tales como los basados en presupuestos parciales y totales, prestan hoy día nuevas utilidades a estos fines. En esencia, el método consiste en obtener los parámetros determinantes de la media o la mediana estadística del conjunto de explotaciones considerado y sacar conclusiones de ello por el método inductivo tradicional (Siardos, 1994).

Otra utilización de este concepto reside en la determinación de la factibilidad económico-social de la explotación a consecuencia de grandes perturbaciones o situaciones de estrés. Así, Conway (1985) consideraba, de una parte, como indicador de factibilidad el margen bruto de la explotación y, de otra, como factores exógenos, la degradación del suelo y la exposición a condiciones de sequía prolongada. Su enfoque está basado en la capacidad de regeneración del ecosistema agrobiológico, «resilience». Otro buen ejemplo de este criterio de sustentabilidad fue el empleado por Marten, 1988, basándose en la metodología de análisis de sistemas. En estos dos estudios se concluye que la pervivencia de la explotación agraria depende de su tamaño (mejor cuanto más próximo a la mediana estadística) y, también, de la obtención de rentas fuera de la explotación (mejor cuando éstas suponen alrededor de dos tercios del total de la renta obtenida por el agricultor).

Un caso particular de este tipo de análisis es el referente a la agricultura periurbana, en la que la explotación agraria se beneficia de rentas de situación, como ya en los siglos pasados describían Von Thumen y Ricardo, el gran economista clásico.

La adaptación de la explotación agraria a las condiciones periurbanas ha sido motivo de numerosos estudios (Gómez Mendoza, 1987; Johnston y Brant, 1987; Fourneau y Gómez Benito, 1988).

De forma análoga, esta preocupación por las condiciones socioeconómicas procuradas por el entorno ha sido utilizada en numerosos estudios de sustentabilidad de sistemas agroalimentario, en los que se concede gran relevancia a los aspectos sociales y culturales que afectan a la capacidad de recuperación tras perturbaciones de índole ambiental (sequías, inundaciones, etc.) y degradaciones continuadas del suelo y agua por erosión y contaminación (O. Riordan, 1983; Douglass, 1984; Milbrath, 1984).

Una perspectiva adicional en este tipo de evaluaciones es la que hace especial énfasis sobre la capacidad de recuperación de un sistema agrobiológico y social tras la introducción de cambios en las instituciones o reglas básicas de la sociedad que lo utiliza. Los posibles cambios, sin embargo, están limitados a aquellos que son acordes y respetuosos con los valores éticos y culturales autóctonos predominantes. No existe, por tanto, un plan universal o gestión tecnocrática óptima para la recuperación de sistemas agroalimentarios tras ser sometidos a perturbaciones continuadas o profundas, «shocks», derivados de factores ambientales (Caldwell, 1984; Milbrath, 1984; WCED, 1987; Bennet y Dahlberg, 1990; J. Girt, 1990).

De todo lo anterior, y a modo de conclusión, puede afirmarse que, en la actualidad, el concepto operativo de sustentabilidad de sistemas agroalimentarios incluye, en gran medida, tanto la idiosincrasia y fuerza moral de las comunidades rurales como los valores sociales y culturales que la sustentan. De aquí que, necesariamente, cualquier estrategia de desarrollo sostenible tenga que tomar en cuenta los aspectos socio-culturales citados (J. W. Bennet y Dahlberg, 1990; Gómez Benito, 1994; Dahlberg, 1994).

El juicio sobre la seguridad e idoneidad del suministro alimentario

Un objetivo, tal vez el principal, de los sistemas de producción alimentaria consiste en la confiabilidad, seguridad y adecuación del suministro —u oferta alimentaria— a los seres hu-

manos que dependen de él (Douglass, 1984; Toledo, 1985; Edens, 1985; WCED, 1987; Douglass, 1984; Sinha *et al.*, 1988).

En términos generales, la adecuación de la oferta alimentaria se entiende como aquella que, además de cubrir los requerimientos nutritivos básicos de la población, simultáneamente satisface las demandas de índole cultural en relación a ciertos tipos de alimentos específicos, tales como el vino y el aceite de oliva en la cultura mediterránea, el sirope de arce en la sociedad norteamericana y noruega, el ceviche de pescado en latinoamérica, el *sushi* en el lejano oriente, etc.

En los últimos cinco lustros de la Humanidad, ciertamente han ocurrido sucesos radicalmente discordantes tanto con las previsiones optimistas como con las pesimistas, pues no es grande la capacidad humana de predecir el futuro. Sin embargo, en la actualidad subsiste una gran incertidumbre acerca de la futura capacidad de la humanidad para abastecerse de los alimentos suficientes a nivel planetario. Es más, subsiste el peligro de incapacidad de la sociedad para alimentar a una gran multitud de seres humanos pertenecientes al, así denominado, Tercer Mundo (Sanderson, 1990).

Prueba de ello han sido los dictámenes y consensos habidos en la reciente Conferencia Mundial sobre Población de El Cairo, en el verano de este año 1994. Como es sabido, muchas de las guerras supuestamente de origen fundamentalista y étnico tienen su raíz en el agotamiento de los agroecosistemas sobre los que se asienta y sustenta la población. En el pasado quinquenio un gran número de estudios se han referido al hecho de referencia. Podrían citarse, entre ellos, los de Busch y Lacy (1984), Marten y Sancholuz (1982), McEwen (1986), Pierce y Furuseth (1986), Sinha *et al.* (1988), Bread for the World (1990), Pearce *et al.* (1992).

Una variante del juicio, o criterio, de la idoneidad y seguridad alimentaria consiste en establecer la capacidad de un sistema agroalimentario para satisfacer las necesidades de la población a las que suministra sin necesidad de acudir a importaciones. Es el concepto de autosuficiencia alimentaria, muchas veces perseguido en la historia de la humanidad por motivos de conflicto bélico, por salvaguardia de la soberanía nacional o, simplemente, por la imperiosa necesidad de carecer de suficientes divisas extranjeras (Dassman, 1984; Altieri, 1987; Pezzey, 1989).

La magnitud creciente de la producción global agroali-

mentaria y la aparición de excedentes en muchos países desarrollados han hecho virar la atención de los estudiosos del tema hacia derroteros más acordes con la situación real. Es decir, lo preocupante reside en el hecho de la coexistencia de penurias y hambrunas con cuantiosos excedentes. De aquí que se haya corregido el enfoque tradicional para poder así contemplar el nudo de la cuestión consistente en la inaccesibilidad al producto alimentario por motivos económicos (Lockeith, 1988; WCDE, 1987). A este mismo efecto deben recordarse aquí las sucesivas conferencias de la FAO sobre seguridad alimentaria, en las que, inevitablemente, la discusión se centraba en torno a las instituciones de reparto del producto social y no en derredor de las técnicas de optimización de la producción.

Tal y como ha sido resaltado en la anteriormente nombrada Conferencia de El Cairo y antes en la Conferencia de Río sobre Desarrollo y Medioambiente, la accesibilidad se explica por la capacidad de compra de grupos de población determinados. En una palabra, es la pobreza la que explica la sustentabilidad y, recíprocamente, la insustentabilidad agroalimentaria da lugar a situaciones de penuria, hambrunas y pobreza. El artículo de Falcon *et al.* (1987), daba ya hace siete años un buen repaso a los factores y condiciones de la pobreza y la sustentabilidad ambiental en el mundo. En la actualidad existen indicios más que razonables para, por ejemplo, establecer que la explosiva situación en la ribera sur del Mediterráneo es consecuencia de la insustentabilidad agroecológica prevalente en muchos de los veintitrés países limítrofes del citado mar Mediterráneo (conclusiones del Seminario sobre Sustentabilidad Agrícola en el Mediterráneo, celebrado en Malta en febrero de 1994, bajo los auspicios del CIHEAM).

El principio o idea de la equidad intra e intergeneracional

El asunto relativo a dar satisfacción a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir las suyas propias (WCED, 1987) es un tema recurrente en las investigaciones sobre la sustentabilidad de sistemas socioeconómicos y agroalimentarios (Douglass, 1984; Crosson, 1986; Barbier, 1987).

En términos generales, el atributo de la equidad se refiere tanto al acceso equitativo a los *inputs* y oportunidades productivas como a la justa distribución de costes, bienes y servicios asociado al uso de los recursos. Sin duda que determinar lo que constituye una distribución equitativa es un asunto complicado de muy ardua resolución. Sabido es que, en economía política, los criterios de Rawls y Pareto presentan alguna solidez; pero también que su ambigüedad resolutoria no hace más que mostrar la primigenia necesidad de establecer una jerarquía de valoraciones ético-morales.

La equidad intrageneracional hace referencia a la provisión de medios de subsistencia para los segmentos más pobres de la sociedad; es decir, contempla los umbrales mínimos de alimentos y refugio necesarios para la supervivencia (Crosson, 1986; WCED, 1987). Por contra, las definiciones de equidad intergeneracional abarcan más allá del mero suministro de bienes originados fundamentalmente mediante recursos naturales, tanto las oportunidades de uso futuro de los recursos como justa distribución del producto social obtenido a partir de los mismos se toman, frecuentemente, como apropiados indicadores de la equidad intergeneracional.

Es importante también resaltar el caso de muchos agricultores de subsistencia que, en zonas de producción agrícola marginales, explotan sus recursos naturales; de tal suerte que, mediante un empleo intensivo de ciertas prácticas y medios de producción agrícolas, obtienen recompensa a sus esfuerzos a costa del agotamiento y la extinción del recurso en el largo plazo. La historia de la humanidad está repleta de ejemplos en los que culturas enteras (mesopotámica, maya) han sucumbido tras períodos de reluciente esplendor, precisamente por traspasar los umbrales de recuperación de los sistemas agroecológicos sobre los que se sustentaba su sistema agroalimentario.

Existe, no obstante, una gran controversia acerca de las condiciones específicas que pudieran garantizar la equidad intergeneracional. Indudablemente, la acumulación de capital artificial y capital humano, como se relata al principio de este artículo, tiene que ver con la conservación del capital natural y viceversa. De ahí que el trabajo interdisciplinario entre ecólogos, sociólogos, economistas, polítólogos, agrónomos, etc. sea tan necesario a la hora de contemplar políticas de acción correctora ambiental o, simplemente, políticas públicas de regulación económico-social.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El concepto y estrategias de desarrollo sustentable está sometido a un cúmulo de interpretaciones, a menudo dispares. El objetivo de la sustentabilidad forma parte, hoy día, de cualquier declaración de desarrollo de sistemas de producción agroalimentaria y, sin embargo, no existe consenso acerca de los criterios o indicadores de la sustentabilidad a nivel operativo.

El artículo, tras repasar algunos temas de controversia sobre el concepto de desarrollo sustentable, se detiene y elabora sobre los criterios operativos relativos a la evaluación de la sustentabilidad en el ámbito agrícola, forestal y alimentario. Se establecen seis conceptos o criterios operativos no excluyentes entre sí, ni ordenados en razón a su importancia relativa. En la descripción de cada uno de ellos se citan diversos artículos y autores, con el fin de que el lector interesado acuda a ellos si su pretensión es profundizar sobre los mismos.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M. (1987): *Agroecology: the scientific basis for alternative agriculture*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- BARBIER, E. (1987): *The concept of sustainable economic development*. Environmental Conservation 14(2) 107-110.
- BATIE, S. S. (1989): «Sustainable development: challenges to the profession of agricultural economics». *American Journal of Agricultural Economics*, 71 (5), pp. 1083-1101.
- BATIE, S. S. (1990): *Economics and sustainable development: compatible?*, paper presentado en Duke University, Durham, NC, 14 de septiembre.
- BENNETT, J. W., y DAHLBERG (1990): «Institutions, social organization, and cultural values». En: B. L. Turner II (editor): *The earth as transformed by human action*. Cambridge, Cambridge University Press, págs. 69-86.
- BOWERS, J. (1988): «Farm incomes and the benefits of environmental protection», pp. 161-171, en D. Collard, Pearce y D. Ulph (eds.): *Economics, growth and sustainable development*. St. Martin Press, New York.
- BREAD FOR THE WORLD INSTITUTE ON HUNGER AND DEVELOPMENT, HUNGER (1990): *A report on the state of world hunger*, Bread for the World Institute on Hunger and Development, Washington, D.C., p. 7.
- BUDOWSKI, G. (1984): «Sustainable use of species and ecosystems», pp. 56-75, en F. Thibodeau y H. Field (eds.): *Sustaining tomorrow: a strategy for world conservation and development*, University Press of New England, Hanover, New Hampshire.
- BUSCH, L., y LACY, W. (1984): «What does food security mean?», pp. 1-10, en L. Busch y W. Lacy (eds.): *Food security in the United States*. Westview Press, Boulder, Colorado.

- BUTTEL, F.; GILLESPIE, G.; JANKE, R.; CALDWELL, B., y SARRANTONIO, M. (1987): «Reduced-input agricultural systems: rationale and prospects». *American Journal of Alternative Agriculture*, 1 (2): 58-64.
- CALDWELL, L. (1984): «Political aspects of ecologically sustainable development». *Environmental Conservation*, 11 (4): 299-308.
- CAMPOS, P., y NAREDO, J. M. (1980): «La energía en los sistemas agrarios». *Agricultura y Sociedad*, 15: 17-115.
- CONWAY, G. (1985): «Agroecosystem analysis». *Agricultural Administration*, 20: 31-55.
- CONWAY, G. (1990): *After the green revolution: sustainable agriculture for development*. Earthcan, Londres.
- CROSSON, P. (1986): «Sustainable food production: interactions among natural resources, technology and institutions». *Food Policy*, 11 (2): 143-156.
- DAHLBERG, K. A. (1994): «A transition from agriculture to regenerate food systems». *Futures*, 26 (2): 170-179.
- DASMANN, R. (1984): «An introduction to world conservation», pp. 16-24, en F. Thibodeau y G. H. Field (eds.): *Sustaining tomorrow: a strategy for world conservation and development*. University Press of New England, Hanover, New Hampshire.
- DAVIS, TED, y SCHIRMER, I., eds. (1987): *Sustainability. Issues in agricultural development*, Washington D.C. The World Bank.
- DOMANICO, J.; MADDEN, P., y PARTNERSHIP, E. (1987): «Income effects of limiting soil, erosion under organic, conventional and non-till systems in Eastern Pennsylvania», *American Journal of Alternative Agriculture*, 1 (2): 75-82.
- DOUGLAS, G. (1984): «The meaning of agricultural sustainability», pp. 3-29, en G. Douglas (ed.): *Agricultural sustainability in a changing world order*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- EDENS, T. (1985): «Toward a sustainable agriculture», pp. 1-15, en T. Edens, C. Fridgen y S. Battenfield (eds.): *Sustainable agriculture and integrated farming systems*. Michigan State University Press, East Lansing.
- FOURNEAU, F., y GÓMEZ BENITO, C. (1988): *La agricultura periurbana*. Casa Velázquez, MAPA, Madrid.
- FRANCIS, C.; HARWOOD, R., y PARR, J. (1987): «The potential regenerative agriculture in the developing world». *American Journal of Alternative Agriculture*, 1 (2): 65-74.
- GIRT, J. (1990): *Institutional approaches towards the sustainable development of agricultural development of agriculture for IICA*. San José, Costa Rica.
- GÓMEZ BENITO, C. (1994): *Culturas locales, ambiente y desarrollo: el papel de las culturas tradicionales locales agrarias en la producción y conservación de la diversidad biológica*. Ponencia presentada en el Curso Recursos, Ambiente y Sociedad, Mérida.
- GÓMEZ MENDOZA, J. (1987): «La agricultura periurbana. Su estudio, sus cambios, sus políticas». *Agricultura y Sociedad*, 42. MAPA, Madrid.
- HIGGINS, G. A.; KASSAM, A.; NAIKEN, L.; FISCHER, G., y SHAH, M. (1982): *Potential population supporting capacities of lands in the developing world*. The Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.
- JOHNSTON, T., y BRYANT, C. (1987): «Agricultural adaptation: the prospects for sustaining agriculture near cities», pp. 9-21, en W. Lockeretz (ed.): *Sustaining agriculture near cities*, Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa.

- KATZ, A. S. (1990): *The design of sustainable development: economics and environmental values, coalescing origins, theory and applications*. Ph. D. thesis, Fletcher School of Law and Diplomacy, Tufts University, UMI Dissertation Information Service (publication n.º 8822306).
- LÉLÉ, SH. (1991): «Sustainable development: a critical review». *World Development*, 19 (6): 607-621.
- LOCKERETZ (1988): «Open questions in sustainable agriculture», *American Journal of Alternative Agriculture*, vol. 3, no. 4, p. 176.
- MARTEN, G. (1988): «Productivity, stability, sustainability: equitability and autonomy as properties for agroecosystem assessment». *Agricultural Systems*, 26: 291-316.
- MARTEN, G., y SANCHOLUZ, L. (1982): «Ecological land-use planning and carrying capacity evaluation in the Jalapa Region (Veracruz, Mexico)». *Agro-Ecosystems*, 8: 83-124.
- MCEWEN, F. (Task Force Chairman) (1986): *Directions for sustainable agriculture*. Ontario Institute of Agrologists, Guelph, Ontario.
- MILBRATH, L. (1984): «A proposed value structure for a sustainable society». *The Environmentalist*, 4 (2): 113-124.
- MÜLLER, S. (1994): *A framework for evaluating the sustainability of activities in the agricultural sector*. Ponencia presentada en el 3rd Biennial Meeting de la International Society for Ecological Economics, October 24-28 1994. San José, Costa Rica.
- NORGAARD, R. B. (1991): «Sustainability: three methodological suggestions for agricultural economics». *Can. J. Agric. Eco.*, 39, 637-645.
- NORGAARD, R., y HOWARD, B. (1991): «Sustainability and discounting the future», en Robert Costanza (ed.): *Ecological economics: the science and management of sustainability*, Columbia University Press, New York.
- O'RIORDAN, T. (1983): «Putting trust in the countryside», en I. Pollard (Chairman): *The conservation and development programme for the UK: a response to the world conservation strategy*. Kogan Page, London, UK.
- PEARCE, D.; BARBIER, D., y MARKANDYA, A. (1994): *Blueprint for a green economy*. Earthscan, Londres.
- PEZZEY, J. (1989): *Economic analysis of sustainable growth and sustainable development*. BIRF, Working paper, 15.
- PESKIN, H., y LUTZ, E. (1990): *A survey of ressource and environmental accounting of industrialized countries*. BIRF, Working paper, 37.
- PIERCE, J., y FURUSETH, O. (1983): «Assessing the adequacy of North American agricultural land resources». *Geoforum*, 14 (4): 413-425.
- POLLARD, D., y M. McKECHNIE (1986): *World conservation strategy - Canada: a report on achievements in conservation*. Conservation and Protection, Environment Canada, Ottawa, Ontario.
- REPETTO, R. (1987): «Economic incentives for sustainable production». *The Annals of Regional Science*, 21 (3): 44-59.
- RUTTAN, VERNON W. (1992): *Sustainable and agricultural productivity*. Ponencia presentada en el seminario sobre Sustainable Agriculture in Latin America del Interamerican Development Bank (borrador), 17 de agosto, 1992.
- SANDERSON, F. H. (1990): «“Overview” en agricultural protectionism in the industrialized world», en Sanderson Ed.: *Resources for the future*, Washington, D. C., p. 6.
- SCHAEFFER, D.; HERRICKS, E., y KERSTER, H. (1988): «Ecosystem health: 1, Measuring ecosystem health». *Environmental Management*, 12 (4): 445-455.

- SIARDOS, G. (1994): «Sustainable agriculture and agricultural development». *Medit*, 94 (1): 13-16.
- SINHA, S.; RIA, N., y SWAMINATHAN, M. (1988): *Food security in the changing global climate*. Presentado en la World Conference on the Changing Atmospheres: Implications for Global Security, Toronto, Ontario, Canada, 27-30 June 1988.
- SÖDERBAUM, P. (1987): «Environment management: a non-traditional approach», *Journal of Economics Issues*, 21: 139-165, p. 143, ibid., p. 151.
- SWANEY, J. A. (1987): «Elements for a neoinstitutional environmental economics», *Journal of Economics Issues*, 21 (4): 1739-1779.
- TSCHIRLEY, J. B. (1993): *Indicators for sustainable agriculture and rural development*. Expert Group meeting on Sustainable Development Indicators UNEP/UNSTAT Geneva, 6-9 December 1993.
- WALL, G. (1982): «Cycles and capacity: incipient theory or conceptual contradiction». *Tourism Management*, 3 (3): 188-192.
- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987): *Our common future*. Oxford University Press, Oxford, UK.

El discurso ecotecnocrático de la sostenibilidad

**Antonio M. Alonso Mielgo
Eduardo Sevilla Guzmán**

*Instituto de Sociología y Estudios Campesinos
Universidad de Córdoba*

1. NOTA INTRODUCTORIA

Las páginas que siguen son un intento de mostrar el falso discurso ecologista diseñado por los organismos internacionales, a través de una construcción teórica ecotecnocrática que transmite el mensaje de que el planeta está en peligro, no porque los países ricos hayan desarrollado una forma de producción y consumo despilfarradora de energía y recursos, contaminante y destructora de los equilibrios naturales, sino porque los «países pobres» tienen un gran crecimiento de población y deterioran la naturaleza, a través de su pobreza y degradante (por medio de la tala de bosques y esquilmando agricultura científicamente marginalizada) apropiación de los recursos naturales. La solución para los organismos internacionales institucionalizados y los bancos multilaterales de desarrollo está en el proceso de *globalización* que, a través de un desarrollo sostenible, permita la generalización del consumo del centro a las masas de la periferia, en rápida multiplicación, mediante el «indispensable crecimiento económico» requerido por las sociedades modernas.

Nuestro análisis en estos papeles pretende, primero, esquematizar un marco teórico que permita interpretar el *intercambio ecológico* desigual que el desarrollo del capitalismo ha generado a través de una distribución mundial del poder centro-periferia. Nuestra exploración teórica pretende ampliar los desarrollos conceptuales del neomarxismo respecto a las teorías del subdesarrollo introduciendo en ellos una dimensión etnoecológica que funda las aportaciones de las ciencias sociales y las ciencias naturales en una pesquisa unificadora. Y en segundo lugar, pretendemos caracterizar el referido discurso ecotecnocrático de los organismos internacionales fundamentando la existencia de un falso ecologismo en el desarrollo sostenible por ellos proclamado. Tal caracterización será realizada considerando en, primer lugar, las aportaciones de la Conferencia de Estocolmo

de 1972 y los trabajos del Club de Roma de principios de los setenta, como un *primer aviso* de los problemas medioambientales que empiezan a percibirse; el *Informe 2000* de 1980, como *diagnóstico* del «estado del mundo»; y el *planteamiento del método* para encarar la crisis ecológica, a través del *Informe Brundtland*. En un posterior epígrafe pasaremos a considerar la *estrategia institucional del desarrollo sostenible* elaborada en la Cumbre de Río, basándonos específicamente en el tratamiento de la agricultura. Finalmente, a modo de conclusión, esbozaremos unas reflexiones respecto al proceso de elaboración del discurso ecotecnocrático de la sostenibilidad por parte de los organismos internacionales.

2. PARA UNA TEORIA CENTRO-PERIFERIA DESDE LA ETNOECOLOGIA

El concepto de Centro-Periferia ha sido incorporado al pensamiento social como herramienta teórica para analizar los procesos de configuración de las pautas de desigualdad social y distribución del poder, la propiedad, el estatus y el privilegio tanto a nivel internacional como en el interior de una específica sociedad. Contrariamente a la creencia generalizada, tal concepto no surgió en el pensamiento conflictivista, sino en el pensamiento liberal, aunque sea aquél (y concretamente el neomarxismo de las teorías del subdesarrollo) quien haya realizado las aportaciones de mayor enjundia analítica.

El esquema conceptual Centro-Periferia aparece en el pensamiento conflictivista como consecuencia de los trabajos desarrollados por André Gunter Frank sobre Latinoamérica que más tarde serán completados con los análisis de sociología histórica de Inmanuel Wallerstein (1974). A pesar de sus deficiencias (Sevilla Guzmán y González de Molina, 1993: 44-46; Friedman, 1983: 497-508; Worsley, 1980), tal esquema teórico inicia un proceso de acumulación de gran fertilidad analítica al ser enriquecido por las *Teorías de la articulación* (Rey, 1973; Meillasoux, 1975; Goodman y Redclift, 1981), primero, y de la *Transición*, después. No obstante, el núcleo central de elementos teóricos es, para nuestros intereses analíticos, válido desde sus primeras formulaciones, ya que, desde la emergencia del capitalismo en ciertos lugares del occidente europeo, diferentes regiones desarrollan relaciones comerciales y economías monetarias.

«Por un número de razones, incluyendo la ausencia de un dominante estado centralizado, la situación en el occidente europeo fue propicia y la región adquirió una fuerza estelar en dos aspectos: el desarrollo de unas tecnologías superiores en navegación y la utilización de la energía concentrada. Esto posibilitó que los europeos se embarcaran en una carrera de pillaje y conquista que transfirió a sus zonas de origen una gran cantidad de riqueza, al tiempo que devastaba y destruía el potencial de posibles áreas rivales. Tales áreas rivales, en lugar de emprender un proceso independiente de desarrollo del capitalismo, se encontraron incorporadas a un emergente capitalismo centrado en Europa, como colonias, dependencias o clientes de tal centro. Fue de esta forma como el capitalismo surgió desde su primera infancia como una *unidad dialéctica*, con un centro autodirector y una periferia dependiente» (Sweezy, 1982: 211).

Pues bien, con el conjunto de aportaciones hasta aquí esquematizadas es posible iniciar la elaboración de un marco teórico que interprete la jerarquización capitalista que configura el proceso histórico asignando a estados y naciones determinadas posiciones en la estructura de poder político y económico a nivel mundial. Para ello es necesario, en nuestra opinión, reinterpretar el desarrollo del capitalismo desde una perspectiva ecológica, es decir, unificando los hallazgos de las ciencias sociales con los de las ciencias naturales, desvelando así la naturaleza entrópica del proceso (Georgescu-Roegen, 1971). Las formas de desigualdad social, esto es, los privilegios respecto a la riqueza, el estatus y la propiedad vienen determinados por las formas de apropiación de los flujos de energía y materiales de unos grupos sobre otros en el interior de una determinada sociedad, primero, y de unos países sobre los otros, después.

La forma de apropiación de la naturaleza desarrollada por el capitalismo supone supeditar la producción a la racionalidad del lucro, forzando crecientemente a la naturaleza para lograr incrementos de productividad en un proceso de sometimiento de ésta a la acumulación del capital, atentando así de manera irreversible contra su renovabilidad. En efecto, el funcionamiento de los etnoecosistemas fuertemente artificializados, como corresponde a los de las sociedades capitalistas avanzadas, requiere: *a) un continuo suministro* de energía proviniente de la naturaleza; *b) una constante reposición* de los elementos arquitectónicos artificiales deteriorados, y *c) un reacomodo* de los materiales de desecho resultantes, ya que éstos y la energía que se extrae

del medio se transforman, en términos de masa y energía, en una cantidad igual de productos y residuos.

Sin embargo, la mayor parte de la energía utilizada en los procesos productivos de naturaleza industrial no es renovable, de tal manera que la reposición y reacomodo de materiales se realiza, en general, sin un reciclaje de los recursos extraídos, tal como sucede en los ecosistemas naturales o en los etnoecosistemas poco artificializados. Se produce así un paulatino deterioro de la biosfera, al recibir ésta en el agua, el aire y la tierra la descarga de tales residuos (Sunkel y Gligo, 1989; Toledo, 1985-1992). Pero, además, la naturaleza capitalista de los procesos industriales altamente tecnificados supone supeditar la capacidad productiva de los etnoecosistemas a la racionalidad de la ganancia, con lo que se genera un progresivo forzamiento y deterioro de la naturaleza cruzando, en ocasiones, los umbrales de la irreversibilidad.

El desarrollo del capitalismo supone dejar en manos del «libre mercado» los mecanismos de reproducción de los ecosistemas, sometiendo a la naturaleza a los ciclos de rotación y acumulación de capital, proceso éste que corre paralelo al sometimiento que unos grupos humanos imponen sobre otros, generando distintas formas de desigualdad. Desde una perspectiva ecológica, la forma capitalista de artificialización de los ecosistemas configura las pautas de desigualdad social, distribución del poder, la propiedad, el estatus y el privilegio, imponiendo diferentes identidades socioculturales a los etnoecosistemas resultantes: así pues, los procesos generadores de desigualdad social han de abordarse analíticamente como enfermedades ecosistémicas, ya que éstos constituyen una parte *esencial* del deterioro de tales etnoecosistemas. Desde esta perspectiva la raíz del deterioro de los recursos naturales y de la sociedad posee una misma naturaleza: la forma de artificialización capitalista de los ecosistemas. De este modo «es posible ampliar la teoría de la explotación de Marx a la naturaleza, al valor «recursos naturales»: de la misma forma que el trabajador se ve despojado del producto de su trabajo, haciendo posible el beneficio capitalista, la naturaleza es explotada para incrementar la productividad del trabajo mediante la externalización del coste generado por el uso de unos bienes limitados, cuyo consumo produce, además, residuos. Dicho en otros términos, cuanto más trabajo humano es sustituido por energía y materiales en el proceso productivo para conseguir mayores beneficios (clave de la plusvalía relativa), mayor es la

necesidad del modo de producción capitalista de abaratar las materias primas y de expulsar de sus costes los creados por los derechos de la actividad productiva. *Sólo es posible incrementar la explotación del trabajo aumentando la explotación de la naturaleza.* La acumulación capitalista ha estado y está, pues, en el origen y desarrollo de la actual crisis ecológica» (González de Molina y Sevilla Guzmán, 1992: 121-135).

El desproporcionado consumo exosomático de determinadas «clases» de grupos humanos está basado en el despilfarro de recursos y energía, que, al mismo tiempo, contamina y destruye ecosistemas al sobreexplotarlos respecto a sus tasas de reposición y reacomodo de los elementos deteriorados. La transferencia de energía y materiales hacia esta «clase» de grupos humanos por parte de otros etnoecosistemas se corresponde paso a paso con la transferencia de valor de pobres a ricos. Existe, por tanto, una jerarquía ecológica desde *etnoecosistemas centrales*, aquellos que contienen una mayor «clase» de grupos humanos sobreexomatizados en consumo, a aquellos otros *etnoecosistemas periféricos* que apenas si alcanzan el umbral del consumo endosomático (Martínez Alier, 1987-1991).

Conviene subrayar que no existe una homogeneidad ecológica ni en los etnoecosistemas centrales ni en los periféricos; ni siquiera en hipotéticos etnoecosistemas con análogas distribuciones de consumo exosomático existiría una homogeneidad etnoecológica, ya que cada identidad cultural construye socialmente sus formas de relación con la naturaleza y con la sociedad; es decir, su realidad social a través de la especificidad de su proceso histórico. Es éste el que confiere una diversidad a los grupos humanos; esto es, las formas de consumo endo y exosomático, las pautas de desigualdad social y, en general, las estructuras sociales de los grupos humanos son producto de una adaptación a los ecosistemas formando parte de su biodiversidad, en su dimensión sociocultural. En definitiva, existe una configuración histórica de identidades etnoecosistémicas producto de la coevolución social y ecológica.

Aunque no existe, por tanto, «un centro isótropo, sino que se configura un gradiente de periferias según las relaciones que se establecen y se imponen desde el centro» (Fernández Durán, 1993: 21), en los últimos 300 años se ha ido configurando un creciente proceso de homogeneización etnosistémica como consecuencia del desarrollo del capitalismo y su incesante necesidad de crecimiento económico, el cual ha ido conformando las

bases para el establecimiento de una economía mundial basada en un *intercambio ecológico desigual*. Entre 1840 y 1930 la población europea aumentó de 194 a 463 millones de personas, con un índice de crecimiento que doblaba al del resto del mundo, pudiéndose afirmar que este período se caracterizó por la explosión demográfica europea. En dicha etapa más de 50 millones de europeos atravesaron los océanos hacia las Nuevas Europas, acelerándose un proceso de *imperialismo ecológico* en el que la identidad europeo-occidental fue adquiriendo una dimensión hegemónica, imponiéndose a las existentes y acelerando el proceso de homogeneización sociocultural, con la consiguiente pérdida de biodiversidad que iniciara el «descubrimiento» europeo del continente americano (Crosby, 1988).

Pero no es ésta la única pauta homogeneizadora dentro del proceso configurador de la estructura de poder centro-periferia a nivel mundial. Paralelamente se consolida un modelo productivo basado en la *concentración, centralización e interdependencia*, que desencadena un proceso de globalización basado en una acelerada creación de *desorden* a todos los niveles etnoscénicos precipitando los procesos entrópicos. «Este desorden se manifiesta de forma preponderante en las grandes concentraciones urbanas», las metrópolis, que son los núcleos principales de acumulación y consumo, actúan como espacios clave de apropiación de recursos de todo tipo y de impacto sobre el entorno, y concentran espacialmente los mayores grados de desigualdad social. El libre despliegue del modelo genera, pues, tres tipos de crisis: la económica, por los cada día mayores desequilibrios de este tipo que provoca; la sociopolítica, por la creciente ingobernabilidad de lo social que desata; y la ambiental, por el progresivo agotamiento de los recursos no renovables y deterioro del entorno que supone su funcionamiento. Crisis que, evidentemente, se interrelacionan y realimentan mutuamente. El orden aparente del modelo necesita para mantenerse y desarrollarse recurrir, cada vez más, a mecanismos coercitivos y represivos, que controlen el progresivo desorden en que incurre» (Fernández Durán, 1993: 21 y 34).

No obstante, junto a ellos se desarrollan otros mecanismos de dominación que permiten *simular formas de bienestar*. Son éstos los elementos institucionales elaborados por el enfoque liberal de la sociedad de masas: en el plano *político*, a través de unas pautas de democracia etnocéntricas occidentales, insuficientes para la participación real; en el plano *económico*, me-

diante un sindicalismo corporativo que limita la oposición a la desigualdad creciente que se genera; y en el plano *cultural*, mediante la socialización de los valores de una «cultura superior» (europeo/occidental) que son sutilmente impuestos por unas instituciones educativas y culturales y una comunicación de masas (controlada por un pluralismo limitado). Surgen así la modernización y el desarrollo económico como conceptos legitimadores de tal orden/desorden social.

Por otro lado, el proceso de globalización inherente al modelo (Buttel, 1990: 113-145), que se inició en su momento en el centro, necesita el crecimiento, la acumulación y la concentración continuada, lo cual sólo puede llevarse a cabo, una vez sobreartificializados sus ecosistemas, recurriendo a la apropiación de los etnoecosistemas periféricos. El argumento de que es necesario modernizarse para lograr un desarrollo económico no esconde más que el pretexto para llevar a cabo esta apropiación, llegándose a establecer unas desigualdades centro-periferia y un deterioro de los ecosistemas que van en constante aumento.

El hecho de que los mecanismos de distribución de materiales y energía se deje, en el orden (*¿desorden?*) social capitalista, en manos del libre (*¿coercitivo?*) juego del mercado ha ido orientando la artificialización de los ecosistemas de acuerdo a las exigencias de consumo exosomático de la «clase» de grupos humanos que impone sus formas de acceso a los recursos naturales en los etnoecosistemas centrales. Así, en la actualidad la quinta parte de la población mundial, según datos del Banco Mundial, sobrevive o muere de pobreza absoluta en los etnoecosistemas periféricos, mientras que, por ejemplo, en los últimos cinco decenios los estadounidenses han consumido más recursos minerales y combustibles fósiles que todos los demás pueblos del mundo a lo largo de toda la historia humana anterior. Tales modos de producción y consumo están presionando a la naturaleza de tal forma que la globalidad e irreversibilidad de los daños hace peligrar la vida del hombre como especie en un tiempo histórico muy reducido, al rebasar éstos la capacidad de sustentación del planeta.

Un buen índice del forzamiento ecosistémico que el crecimiento económico provoca sobre la *capacidad de sustentación* del planeta lo constituye «la parte de producción fotosintética de la Tierra dedicada a la actividad humana». La cantidad de energía solar fijada por las plantas en la fotosíntesis, restituida la energía utilizada por éstas (producción primaria neta), consti-

tuye la energía bioquímica que sustenta todas las formas de vida animal; esto es, los recursos alimentarios existentes en el planeta. Pues bien, «un equipo dirigido por el biólogo Peter Vitousek (Universidad de Stanford) ha calculado que actualmente el 40% de la producción primaria neta anual mundial se emplea directamente en satisfacer necesidades humanas, o es indirectamente utilizada o es destruida por la actividad humana». Resulta obvio señalar que el consumo exosomático más el despilfarro superan ampliamente el consumo endosomático de la humanidad. El porcentaje arriba señalado alcanzaría «el 80% en el año 2000 si prosiguen los ritmos actuales de crecimiento de la población y del consumo» (Riechmann, 1991: 11).

El *proceso de globalización* antes descrito de forma harto esquemática adquiere, a partir de la segunda guerra mundial, una nueva dimensión a través de la creación, por parte de la articulación transnacional del sistema de estados, de un conjunto de instituciones internacionales encargadas de imponer la modernización y el desarrollo económico de la identidad etnosistémica europeo-occidental al resto del mundo: tales son el Banco Mundial, por un lado, y el Fondo Monetario Internacional, por el otro. Se inicia así la creación de una infraestructura de control político y económico que legitimará la consolidación de las estructuras de desigualdad centro-periferia hasta aquí esbozadas, argumentando la «bondad» de los procesos globalizadores con ayudas al Tercer Mundo y con la creación de agencias de desarrollo (bancos regionales y otras instituciones análogas).

En resumen, parece evidente que las actuales formas de producción y consumo existentes en el planeta requiere un urgente control de las fuerzas productivas que frene selectivamente las tendencias generadas por la estructura etnosistémica, inequitativa y antiecológica, centro-periferia configurada por el desarrollo del capitalismo.

3. SOBRE EL DISCURSO ECOTECNOCRATICO DE LA SOSTENIBILIDAD

Las instituciones transnacionales en que se articulan los estados o los representantes de los mismos han realizado todo un proceso de elaboración teórica del concepto de desarrollo sostenible encaminado a caracterizar las formas de deterioro de la biosfera, para encarar tal problema. Este proceso, como toda

construcción social, posee su propia historia escrita en los distintos peldaños de su gestación. Las páginas que siguen pretenden ser una exposición analítica, en el contexto teórico centro-periferia hasta aquí caracterizado, de los eventos, a nuestro juicio, más importantes que han contribuido a la forjación de la definición oficial de sostenibilidad.

El discurso del ecologismo tecnocrático de los organismos internacionales para el desarrollo sostenible surge en la histórica Conferencia de la ONU celebrada en Estocolmo en 1972 sobre el *Medio Humano* (Gallego, 1972), donde el mundo occidental de las «sociedades avanzadas» descubre que existe un solo mundo, aquejado de problemas medioambientales.

Las posturas generales mantenidas en este evento por los países industrializados y los del Tercer Mundo diferían notablemente. Las de los primeros se aglutinaban en torno a la idea neomalthusiana de que el planeta está fuertemente superpoblado, y el crecimiento demográfico dificulta la resolución de los problemas, por lo que dicha resolución pasaría por realizar una serie de cambios en las actitudes humanas, principalmente en los países subdesarrollados, tales como modificar el comportamiento reproductivo e inculcar una mayor preocupación por el entorno, entre otras.

Para los países periféricos el problema fundamental era la ostensible y creciente contaminación de la abundancia, ante lo que se proponía un compromiso mundial que modificara el modelo de desarrollo hasta entonces seguido. La presión de estos últimos países permitió que se aceptaran dentro del concepto de medioambiente, junto con cuestiones ecológicas, problemas como el hambre, enfermedades y el conjunto de temas vinculados a la problemática del subdesarrollo. Sin embargo, los países industrializados sembraron ya la semilla de que el *subdesarrollo origina deficiencias en el medio natural*, para que, con los cuidados oportunos que se realizaran en foros posteriores, se caracterizara el concepto de desarrollo sostenible vinculado a la idea de que la pobreza es la causa fundamental del deterioro de los recursos naturales.

En esta Conferencia de Estocolmo se llegó al establecimiento de «26 principios» rectores de la relación ser humano-naturaleza, cuyos ejes teóricos giraban en torno a las ideas esquematizadas en los anteriores párrafos (Tamames, 1977: 195-203).

Empero, el proceso de acumulación teórica que legitima la

actuación de los países industrializados en los países periféricos no fue en ésta, en la Conferencia de Estocolmo, en el único ámbito en que se generó. Al mismo tiempo, se buscó una contratación empírica en los círculos científicos occidentales, encontrando un importante eco en el seno del Club de Roma, donde se llegó a establecer la «hipótesis» de que es imposible el crecimiento infinito con recursos finitos. Las aportaciones más relevantes de cara a la construcción del desarrollo sostenible oficial se plasman en los distintos informes elaborados en el seno de dicho Club: Meadows *et al.* (1972), Mesarovic y Pestel (1975) y Tinbergen (1976) fundamentan dicha hipótesis a través de modelos, basados en el trabajo precedente de Jay W. Forrester (1971), y establecen una serie de propuestas cuyo núcleo central lo componen la necesidad de establecer controles demográficos y de planificar globalmente el consumo de recursos naturales. Todo ello obviando en sus análisis las evidencias empíricas aportadas sobre los distintos patrones de consumo de materiales y energía y la ubicación de las materias primas existentes. Se evitaba así un análisis diferenciado de, por un lado, el consumo desplazador y degradante del Norte frente al infraconsumo del Sur y, por otro, de la procedencia de las materias primas existentes, que, en general, son extraídas del Tercer Mundo por los países industrializados en unas condiciones expliadoras.

El Informe «Global 2000», que, a iniciativa del presidente Carter, se llevó a cabo por un grupo de científicos liderados por Gerald O. Barney (1982) en 1980, cierra el proceso de génesis teórica del «desarrollo sostenible oficial». Se establece aquí que «no es extensible a todo el mundo el estilo de vida de las sociedades desarrolladas, ya que ello supondría una amenaza para la pervivencia de la vida humana en el planeta».

En la *visión sucinta* del Informe sobre «el mundo en el año 2000» se especifican con toda claridad los supuestos fundamentales en los que se basa el método elegido para «desarrollar previsiones y tendencias» respecto a los «cambios mundiales probables en materia demográfica, de recursos naturales y ambiente hasta final de siglo». El segundo supuesto se refiere a que «los cambios tecnológicos y su adaptación seguirán siendo rápidos» y a que «el ritmo de desarrollo se incrementará en virtud de los esfuerzos por encararar los problemas aquí señalados». Para ilustrar este supuesto respecto a la agricultura se especifica que «la tecnología agrícola seguirá incrementando los rendimientos de los cultivos con la misma rapidez que en las últimas

décadas, incluido el período de la revolución verde» (Barney, 1982: 51-45).

A pesar de basarse en este irreal supuesto, que, lógicamente, mejoró notablemente las previsiones obtenidas respecto al impacto sobre la agricultura, éstas no pueden ser más pesimistas. Así, en el diagnóstico general se afirma que «quizá el fenómeno más grave para el ambiente será un acelerado deterioro y la pérdida de los recursos esenciales para la agricultura. Este fenómeno general abarca la erosión del suelo; la pérdida de [nutrientes] y la compactación de las tierras; la creciente salinidad, tanto de la tierra de regadío como del agua utilizada para el riego la pérdida de tierras [labradas] de alta calidad en aras del desarrollo urbano; los daños a los cultivos debido a la mayor contaminación del aire y el agua; la extinción de las variedades locales y silvestres que los fitogenetistas necesitan para [la mejora] de las variedades de cultivo; y la escasez más frecuente y severa del agua en algunas regiones, sobre todo cuando la producción de energía y la expansión industrial compiten por el abastecimiento de agua, o cuando la deforestación es intensa y la tierra no puede seguir absorbiendo, almacenando y regulando las descargas de agua» (Barney, 1982: 80).

El discurso del ecologismo tecnocrático de los organismos internacionales, fundamento del desarrollo sostenible oficial, establece así que la amenaza sobre la pervivencia de la vida en el planeta está en marcha, por lo que hay que establecer correctivos. Se empieza ya a pensar que tales correctivos entran en contradicción con la universalización del modelo de sociedad de los países industrializados. El estilo de vida y consumo de los países del Norte no es extensible a toda la humanidad, por tener límites ecológicos y poblacionales. Sin embargo, tal discurso ecotecnológico no tiene en cuenta que dichos límites entran en contradicción con «los requerimientos de acumulación progresiva que exige el modelo existente debido a la concentración de capital, tecnología y poder en el Norte, y la exclusión de las mayorías del Sur» (Gorostiaga, 1991: 39).

El *Informe Brundtland* es elaborado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (1988), y en él se establece el desarrollo sostenible como *método oficial para corregir los efectos de la crisis ecológica*, definiéndose como aquel «que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». La vaguedad de esta defini-

ción, teniendo en cuenta que el concepto de «necesidad» es una construcción social, deja abiertas las puertas de dicho informe a cualquier acción que justifique el viejo modelo economicista de desarrollo con una nueva cosmética medioambiental. No es nuestra intención profundizar aquí en las distintas definiciones existentes sobre este concepto, aunque creemos oportuno realizar unas breves reflexiones sobre el contenido del citado Informe, donde se observa que, a pesar de haber contado con un gran número de científicos de reconocimiento internacional para su elaboración, el resultado (tras la recomposición de las aportaciones realizadas por éstos) presenta una falta de rigurosidad y desorden en el análisis de las causas que están provocando la actual y futura, si no se remedia, crisis ecológica. Este hecho queda demostrado en las múltiples contradicciones que encierra el Informe; cabe destacar entre ellas (en cuanto a los objetivos del presente documento) la utilización de los términos desarrollo y crecimiento con un mismo significado, y el establecimiento de una relación causal entre el deterioro medioambiental, el crecimiento demográfico y la pobreza. Pasemos a analizar cada una de ellas por separado.

a) Desarrollo y crecimiento sostenible

El planteamiento del método oficial para la realización de un desarrollo sostenible pretende la potenciación del crecimiento económico en aquellos lugares donde no se satisfagan las necesidades básicas, estando de acuerdo «con el crecimiento en otros lugares siempre que éste refleje los contenidos de la sostenibilidad y de la no explotación de los demás», de manera que se asegure «la igualdad de oportunidades para todos» (CMMAD, 1988: 68). Así, se defiende el desarrollo con crecimiento tanto para los pobres, hasta que satisfagan sus necesidades humanas, como para los ricos, hasta que exista igualdad de oportunidades para todos. Tal estrategia confunde el desarrollo, que en algunos casos se obtiene a través de la distribución, con el crecimiento, que en muchos casos genera más pobreza para la mayor parte de la población.

En este sentido, una de las críticas más relevantes hasta ahora realizadas es la de Herman E. Daly. Merece la pena que nos detengamos en sus precisiones económicas, al ser éste uno de los autores «accidentales» del Informe Brundtland. Herman E. Daly

(1991: 38-41) analiza en los siguientes términos los conceptos de desarrollo y crecimiento: «crecer significa aumentar naturalmente el tamaño por adición de material a través de la asimilación o el acrecentamiento. *Desarrollarse* significa expandir o realizar las potencialidades con que se cuenta; acceder gradualmente a un estado más pleno, mayor o mejor. En una palabra, el crecimiento es incremento cuantitativo de la escala física; desarrollo, la mejora cualitativa o despliegue de potencialidades. Una economía puede crecer sin desarrollarse, o desarrollarse sin crecer, o hacer ambas cosas o ninguna. Puesto que la economía es un subsistema de un ecosistema global finito que no crece, aunque se desarrolle, está claro que el crecimiento de la economía no puede ser sostenible en un período largo de tiempo. El término crecimiento sostenible debe rechazarse, por tanto, como un mal apañó» (Daly, 1991: 39).

El Informe Brundtland considera que «la industria es de importancia fundamental para la economía de las sociedades modernas y un motor *indispensable del crecimiento*. Es esencial en los países en desarrollo para ampliar la base de su desarrollo y satisfacer sus crecientes necesidades». Igualmente se refiere a la agricultura valorando positivamente el que se haya «convertido prácticamente en una industria» como consecuencia de las «nuevas tecnologías y la revolución verde». «Las nuevas técnicas de cultivo de tejidos y de ingeniería genética —continúa el Informe— podrán generar pronto variedades de plantas capaces de retener el nitrógeno del aire, progreso que afectará espectacularmente a la industria de fertilizantes, pero que reducirá también la amenaza de la contaminación causada por los productos agroquímicos». Así, es necesario confeccionar reglamentos y normas relativas al medio ambiente, que diseñen toda una «estrategia industrial sostenible» (CMMAD, 1988: 249-265) en base al *desarrollo con crecimiento* para todos, pero, eso sí, razonablemente distribuido.

El referido Herman E. Daly se pronuncia así sobre la contradicción existente al utilizar indistintamente los términos desarrollo y crecimiento: «El Informe de la Comisión Brundtland ha contribuido sobremanera a destacar la importancia del desarrollo sostenible y a ubicar realmente esta cuestión en los primeros lugares del orden de prioridades de las Naciones Unidas y de los bancos multilaterales de desarrollo. A fin de alcanzar este considerable consenso, la Comisión debió ser escasamente rigurosa a la hora de evitar la autocontradicción. Se tenía la esperan-

za de que la notoria contradicción de una economía mundial creciendo a tasas del orden 5 a 10%, al tiempo que se respetaran los límites ecológicos —una contradicción que está presente en el informe, aunque suavizada—, sería resuelta en la discusión posterior. Pero, en la práctica, la señora Brundtland ha venido defendiendo la necesidad de crecimiento económico a tasas del 5 o del 10% como elemento integrante del desarrollo (oficial) sostenible. En este sentido, debería haber hablado de crecimiento sostenible, pues ha aceptado completamente la contradicción implícita en esta expresión» (Daly, 1991: 39).

b) Pobreza, crecimiento poblacional y medio ambiente

El Informe Brundtland defiende la tesis de que la pobreza provoca deterioro medioambiental. En este sentido, establece que «un mundo en el que la pobreza y la desigualdad son endémicas será siempre propenso a crisis ecológicas o de otra índole». Y, tras referirse a la determinación social y cultural de las necesidades, señala que «el desarrollo sostenible requiere la promoción de los valores que alienten niveles de consumo que permanezcan dentro de los límites de lo ecológicamente posible y a los que todos puedan aspirar razonablemente» (CMMAD, 1988: 68). Esta aceptación explícita de que los niveles de consumo causan degradación ecológica mina los pilares de su propia tesis, al ser las sociedades industrializadas las que devoran con avidez la mayor parte de los recursos naturales del planeta.

Así pues, cabría plantear la siguiente cuestión: ¿puede decirse en verdad que la pobreza provoca deterioro medioambiental o «algo» (hasta ahora los niveles de consumo de los países industrializados) determina la existencia de poblaciones pobres que tienen que recurrir a la sobreexplotación de los recursos naturales para poder alimentarse? El propio Informe Brundtland tiene las respuestas, al establecer que «muchos problemas tienen su origen en la desigualdad del acceso a los recursos..., la estructura inequitativa de la posesión de tierras puede conducir a la explotación excesiva en las propiedades más pequeñas y causar, como consecuencia, perjuicios al medio ambiente y al desarrollo...; en el plano internacional, el control monopólico de los recursos puede obligar a quienes no los comparten a explotar excesivamente los recursos marginales» (CMMAD, 1988: 73).

Siguiendo con el discurso del Informe Brundtland, se expo-

ne que «en algunos países en desarrollo los pequeños agricultores se enfrentan con frecuencia a una *tecnología inadecuada* y a escasos incentivos económicos, y muchos de éstos se ven obligados a trabajar tierras marginales». Así, «se destruyen bosques y las tierras buenas acaban volviéndose estériles» (CMMAD, 1988: 33). No obstante, también añade que «los sistemas sociales tradicionales reconocían algunos aspectos de esta interdependencia (interacciones ecológicas y productivas) y aplicaban cierto control de la comunidad sobre las prácticas agrícolas y los derechos tradicionales relativos al agua, los bosques y la tierra, en aras del interés común» (CMMAD, 1988: 71). Esta afirmación parece admitir la coevolución histórica del campesinado con su entorno natural, lo que llevaría implícita la adopción por parte de éste de aquellas tecnologías apropiadas desde el punto de vista sociocultural y ecológico. Sin embargo, el Informe Brundtland vuelve a caer en la contradicción de la inadecuación de las tecnologías campesinas para incorporarse a un mercado competitivo. Para obviarla, podría haber establecido, si hubiese seguido una mínima congruencia en su discurso y no la filosofía del determinismo tecnológico, que es necesario crear las condiciones adecuadas que permitan a los pequeños agricultores el acceso a los recursos de los que han sido históricamente desposeídos, de manera que puedan utilizar las tecnologías que históricamente han desarrollado, apoyándose en aquellas que, siendo resultado de la actividad científica, se ajusten a sus condiciones ecológicas, económicas y culturales. Tras esto, vuelve a encontrarse la visión tecnocrática del centro, que, ordenando los recursos naturales y planificando su uso de una forma «desinteresada», posibilita el avance hacia un futuro común donde el «estado del bienestar» será patrimonio de la humanidad, incluso para los países subdesarrollados.

Por otra parte, el deterioro y agotamiento de los recursos naturales también es provocado, según el Informe Brundtland, por «el crecimiento de la población en los países en desarrollo». Por ello —continua el Informe—, «como se dispone de poco tiempo, los países en desarrollo deberían promover medidas directas para reducir la fecundidad y evitar excederse de los límites del potencial productivo para sostener a su población», siendo más fácil «conseguir un desarrollo sostenible si se estabiliza el tamaño de la población a un nivel compatible con la capacidad de producción del ecosistema». Si tenemos en cuenta que, tal como lo expone el Informe Brundtland, «los países indus-

trializados más ricos utilizan la mayor parte de los metales y combustibles fósiles del mundo» (CMMAD, 1988: 55); cabría preguntarse, dentro de esta absurda contradicción: ¿está en consonancia ese consumo con la capacidad productiva de los ecosistemas de esos países para mantener a su población, o se están explotando los recursos naturales, como ya se ha puesto de manifiesto en anteriores apartados, de los países pobres para lograrlo? La evidencia de la respuesta excluye cualquier otro comentario adicional sobre este punto.

En nuestra opinión, resulta evidente que el concepto de desarrollo sostenible elaborado en la dinámica hasta aquí caracterizada centra su peso, aparte de en el incompleto aspecto demográfico que acabamos de considerar, en los dos aspectos siguientes. Por una parte, en una fe ciega y casi exclusivista en *la tecnología* generada en los países industrializados para solucionar las disfuncionalidades del sistema planetario (sociales, ecológicas y económicas), cuando parte de las mismas son consecuencia del empleo de tal tecnología. Por otra, enfatiza el *crecimiento económico* para todo el mundo cuando los límites físicos del planeta señalan como ecológicamente más plausible la redistribución de la riqueza existente. De esta manera, el discurso de los organismos internacionales sobre el desarrollo sostenible plantea, a través del Informe Brundtland, un método bastante parcial, ya que defiende los intereses de los países del centro, al pretender continuar con el modelo productivo vigente, proponiendo tan sólo restringir el consumo «dentro de los límites ecológicamente posibles», cuando éstos no llegan a definirse en ningún caso.

Todo lo anteriormente expuesto nos lleva a concluir que el Informe Brundtland está lleno de continuas contradicciones sobre los problemas que aquejan al mundo, acertando prácticamente sólo cuando hace referencia a que existe un solo mundo y que es necesario resolver tales problemas por *nuestro futuro común*.

4. LA ESTRATEGIA INSTITUCIONAL DEL DESARROLLO SOSTENIBLE: EL CASO DE LA AGRICULTURA

A partir de la realización del Informe Brundtland, el desarrollo sostenible propugnado pasa a incorporarse al «bagaje cultural» de los responsables políticos participantes en subsiguien-

tes eventos. Sin embargo, en lugar de orientar sus acciones hacia la reconstrucción ecológica de nuestras sociedades, satisfaceciendo nuestras necesidades sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (tal cual señala la definición oficial de desarrollo sostenible del Informe Brundtland), los responsables de los organismos internacionales han prestado únicamente atención al principio de «la necesidad de un crecimiento económico para salvar el planeta», que, desgraciadamente, también propugna el Informe Brundtland. De esta forma, el crecimiento económico significa: *a*) el continuo crecimiento de las emisiones contaminantes que se acumulan en la atmósfera (preludiando cambios climáticos globales), en la tierra (disminuyendo la capacidad productiva del suelo) y en el agua (provocando una degradación de los ecosistemas marinos y fluviales e incluso un deterioro irreversible a medio plazo); *b*) el continuo crecimiento de la *deforestación*, *desertificación* y erosión del planeta, que está llevando consigo la pérdida de vida en numerosas zonas del mismo; y *c*) el continuo crecimiento de la *pérdida* de biodiversidad en aquellos espacios donde ésta es aún significativa. Estas catástrofes ambientales, entre otras muchas, son producto de una continua expansión de la economía y de la población dentro de un sistema físico cerrado: nuestra biosfera.

El culmen de la canonización del desarrollo sostenible lo constituye la Conferencia de Río de 1992, cuya preparación había reunido, durante los dos años y medio anteriores, a políticos responsables de diversos departamentos de un gran número de gobiernos en varias ocasiones, con un gran número de reuniones parciales desarrolladas en los cinco continentes por comisiones creadas al efecto. Se pretendía así, por un lado, coordinar acuerdos parciales realizados anteriormente por algunos estados y, por otro, iniciar el proceso de implementación global del desarrollo sostenible, mediante la firma de varios tratados que entrasen en vigor a partir de entonces.

La documentación distribuida una vez concluido el evento (Naciones Unidas, 1992) presentaba como resoluciones aprobadas por la Conferencia: *a*) la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; *b*) el Programa o Agenda 21; y *c*) la Declaración Autorizada de Principios, sin fuerza jurídica obligatoria, para un consenso mundial respecto a la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo. Merece la pena que nos detengamos a analizar los dos pri-

meros, y especialmente el Programa 21 en los aspectos relacionados con la agricultura sostenible.

La *Declaración de Río*, primer documento aprobado, pretendía llegar a ser un documento similar en su raíz, desde la perspectiva del Derecho internacional, a la declaración aprobada en 1948 sobre los Derechos Humanos. Se trataba, pues, de una especie de código de comportamiento en el que debería basarse el desarrollo futuro, para que éste se realizara en armonía con la naturaleza. Así, se pretendía establecer, a través de los 27 principios de que consta la bautizada como Carta de la Tierra, una estrategia a seguir en el desarrollo sostenible definido en el Informe Brundtland. No obstante, como señala el profesor de la Universidad de Indiana, Lynton Keith Caldwell, «la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que consta de 27 principios», está redactada en términos de cómo «se debería y se deberá», pero confiando en la convicción moral para la realización práctica» (Caldwell, 1993: 203); es decir, el texto del documento ya transmite en su redacción la falta de convicción que mostraron los representantes de los Estados al aprobar la resolución.

El *Programa 21* es, en contra de lo que sucede en la «Declaración», detallado y específico. En las páginas siguientes analizaremos el punto en el que se relaciona el desarrollo sostenible hasta aquí caracterizado con la agricultura, cuyo título es «Promocionar la agricultura sostenible y el desarrollo rural» (United Nations, 1993).

Respecto a los recursos naturales, se señala que «la prioridad debe centrarse en mantener y mejorar la capacidad de las tierras con mayor potencial agrario, para abastecer la población en expansión... la conservación y rehabilitación de los recursos naturales en tierras de bajo potencial es también necesaria para mantener los ratios tierra/hombre». Es bien sabido, aunque parece que los responsables de los países firmantes lo desconocen, que las principales causas de la pérdida de fertilidad de los suelos son las prácticas que se realizan en la agricultura industrializada (excesivo laboreo que rompe la estructura del suelo, aplicación de plaguicidas sintéticos que destruyen la vida microbiana y contaminan la capa edáfica fértil, uso de fertilizantes químicos que contaminan las aguas superficiales y subterráneas, entre otras), junto a las descargas atmosféricas de sustancias químicas provenientes de las emisiones de gases de las centrales eléctricas e industrias diversas. ¿Ignoran los responsables inter-

nacionales que el índice de fertilidad de las tierras negras de Ucrania, modelo histórico de potencial agrícola, ha disminuido por tales causas en un 50%? ¿Y que comienza a existir una nueva clase de pobres (que tienen que emigrar) en Estados Unidos como consecuencia del agotamiento y contaminación de los acuíferos por la agricultura industrializada? (López Bonillo, 1994: 189-191). Parece claro que, antes de lanzarse a aventurar prioridades en la Agenda como la expuesta anteriormente, los responsables políticos deberían haber analizado profundamente los efectos que está ocasionando directa o indirectamente la agricultura de los países industrializados, de cara a conseguir una agricultura y un desarrollo rural sin externalidades negativas sobre la sociedad y el medio ambiente a medio-largo plazo, es decir, sostenibles. Veamos cómo enfoca esta dimensión agraria la Agenda 21.

Se parte de diferenciar doce «áreas programa», dentro de las cuales se establecen (United Nations, 1993): 1) Unas bases para la acción; 2) unos objetivos; 3) unas actividades, de carácter gestor y de carácter informativo, para finalizar estableciendo una coordinación y cooperación regional e internacional; 4) unos medios de implementación donde se especifican la financiación y la evaluación de costes, los medios científicos y tecnológicos, el desarrollo de los recursos humanos y la capacidad de construcción de tales medios de implementación. Pasemos a considerar cada una de estas áreas programa.

La primera de ellas se refiere a: A) «Revisión de la política agraria y planificación e integración de programas, a la luz de los aspectos multifuncionales de la agricultura, particularmente respecto a la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible». La principal tarea de la seguridad alimentaria lo constituye la consecución de un incremento significativo de la producción agraria en una dirección sostenible y la consecución de una mejora sustancial en el acceso de la población a un abastecimiento alimentario apropiado a sus características culturales. Aunque se subraya que «todos los países necesitan tener asegurada una política alimentaria que les garantice la seguridad alimentaria, el bienestar rural y las relaciones internacionales de mercado», se menciona específicamente a «los países en desarrollo y a las economías en transición desde mercados planificados a mercados libres». Es decir, la revisión de las políticas agrarias se centra fundamentalmente en la periferia.

En segundo lugar aparece: B) «La promoción del desarrollo

de los recursos humanos y la potenciación de la participación popular en la agricultura sostenible». Entre los objetivos destaca «el fomento de formas de acción social colectiva para mujeres, grupos indígenas, desocupados y pequeños agricultores en las actividades de desarrollo rural que enmarquen la agricultura sostenible». Sin embargo, el aparente carácter endógeno de estas acciones quedan especificadas en el siguiente área programa: C) «Mejora de la producción y los sistemas agrarios a través de la diversificación del empleo agrícola y no agrícola y el desarrollo de las infraestructuras». En este apartado se detallan las actividades que deben de llevarse a cabo «allá donde la intensificación de los sistemas agrarios no es posible», entonces «otras oportunidades de empleo agrario y no agrario deben ser identificadas y desarrolladas, tales como *cottage industries* (industrias campestres), la utilización de la flora y fauna silvestres, la acuicultura y la industria pesquera, dentro de las actividades agrarias. Como actividades no agrarias se señalan el procesamiento de mercancías agrarias, las agroindustrias y el turismo y ocio rurales», entre otras. Como puede observarse, el sello de la «Nueva Política Agraria Europea» adquiere aquí un carácter de sustentabilidad agraria por la mera adición de este término adjetivador a viejos sustantivos que ya han sido implementados en la periferia del Centro, y también con un barniz medioambiental.

El apartado D) «Planificación de los recursos territoriales, información y educación para la agricultura» constituye, desde nuestro punto de vista, la proclamación paradigmática de la ideología del desarrollo sostenible para los ricos. Comienza, en las bases para la acción, refiriéndose al «inapropiado y descontrolado uso de la tierra como la mayor causa de degradación y agotamiento de los recursos... Se estima que la población mundial actual de 5.400 millones de personas será de 6.250 millones al final de siglo... La pobreza y la malnutrición son endémicas todavía en muchas regiones. La destrucción y degradación de los recursos agrarios y medioambientales constituye su principal consecuencia». Se trata de nuevo de establecer programas que desde el centro resuelvan los problemas de la periferia a través de la modernización occidentalizadora. La pobreza y la malnutrición es el resultado de la explotación que los «grupos humanos sobreexosomatizados en consumo» ejercen sobre los pobres, impiéndoles el acceso a los medios de vida que podrían obtener a través del manejo de los recursos naturales de los que históricamente han sido desposeídos: la ecuación pobreza igual degrada-

ción esconde en el fondo la tautología ricos (de la periferia) más sus aliados (del centro) igual a explotación de los pobres, que para mantenerse en el umbral endosomático del consumo han de manejar las áreas ecológicamente marginales y frágiles donde han sido expulsados.

«La degradación de la tierra es el más importante efecto medioambiental que afecta extensivamente a las áreas tanto de los países desarrollados como en desarrollo», tal es la enunciación del área programa *E*), presentado en quinto lugar; el objetivo a conseguir en la misma es el de «preparar e implementar programas y políticas de gran alcance tendentes a la conservación de las áreas de riesgo, así como a la mejora de la planificación general, el manejo y la utilización de los recursos naturales y la preservación de la fertilidad del suelo para el desarrollo de la agricultura sostenible». En la misma línea se manifiestan las áreas programa *F*), *G*) y *H*). La primera se refiere «al agua para la producción de alimentos y el desarrollo rural sostenibles»; la segunda encara el tema «de la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos vegetales para la agricultura sostenible»; y la tercera se refiere a «la utilización de los recursos genéticos animales, también para la agricultura sostenible».

En la misma línea de decoración cosmética medioambiental de pseudonaturaleza agroecológica de muchas de las áreas programa enunciadas se encuentra el área programa *I*), referente al «Manejo integrado y control de plagas y enfermedades en la agricultura». Tras señalar que «las proyecciones de la demanda mundial de alimentos señalan un incremento de un 50% hacia el año 2000, que se duplicará de nuevo hacia el 2050», se indica que «estimaciones conservadoras señalan que las pérdidas causadas por el uso de plaguicidas con anterioridad y posterioridad a la recolección oscilan entre el 25 y el 50%». Para evitarlo se establece «que el manejo integrado de plagas y enfermedades debería marchar mano a mano con un manejo de plaguicidas apropiado, que permita el control y regulación de los plaguicidas, particularmente de aquellos que son tóxicos y persistentes». Si tenemos en cuenta que, por ejemplo, el uso del DDT se ha prohibido hace muchos años en numerosos países industrializados y, sin embargo, se sigue fabricando para vendérselo a los países de la periferia, nos preguntamos a qué tipo de «nueva regulación» se refiere la Agenda. En cualquier caso, parece claro que se sigue apostando por un mismo modelo de agricultura, en lugar de propugnar un cambio en las formas de explotación y

manejo de los recursos naturales que supongan la eliminación progresiva de los efectos negativos sobre el medio ambiente.

El área programa *J*) se refiere a «La nutrición sostenible de plantas para la producción de alimentos». Después de señalar que «el agotamiento de los nutrientes de las plantas es un serio problema resultante de la pérdida de la fertilidad del suelo, especialmente en los países en desarrollo», se marcan como objetivos el mantenimiento y desarrollo de infraestructuras que permitan poner en conocimiento de todos los agentes implicados (agricultores, agentes de extensión, planificadores y políticos) la existencia de tecnologías y estrategias de manejo de la fertilidad del suelo. La ambigüedad de estos objetivos contrasta con la sencillez con que el problema podría abordarse a través de una agricultura alternativa que en su propio funcionamiento incluyera el reciclaje de nutrientes; cosa que los sistemas agrarios tradicionales han desarrollado históricamente. Claro que esto llevaría consigo una reducción en la producción y comercialización de fertilizantes sintéticos (controladas por multinacionales), con importantes volúmenes de dinero en juego. Una vez más se imponen las razones económicas a las sostenibles.

«Cambiar la energía rural para incrementar la productividad» constituye el objetivo del área programa *K*), que pretende realizar «un proceso de transición que sustituya las fuentes de energía no sostenibles por fuentes de energía estructuradas y diversificadas que hagan disponibles nuevas fuentes de energía alternativas y renovables».

El último punto *L*), que consideramos como un broche de oro al capítulo sobre la promoción de la agricultura y el desarrollo rural sostenibles, lo constituye la «Evaluación de los efectos que causa la radiación ultravioleta en los animales y plantas por la disminución de la capa de ozono». En lugar de encarar las *causas* que, desde la agricultura, provocan un deterioro del ozono atmosférico, a través de las emisiones de gases (principalmente ocasionadas por la agricultura y ganadería industrializadas), se pretende tan sólo actuar sobre las regiones afectadas por tales radiaciones. Así, dentro del capítulo de las actividades propuestas se señala que: «en las regiones afectadas los gobiernos, al nivel apropiado, con el apoyo de las organizaciones regionales e internacionales relevantes, deben tomar las medidas necesarias, a través de la cooperación institucional, para facilitar la implementación de la investigación y evaluación de los efectos del incremento de la radiación ultravioleta en la vida de anima-

les y plantas, así como de las actividades agrarias y considerar la toma de medidas apropiadas para remediar tal problema».

A modo de conclusión cabría señalar que entre los aspectos positivos que encierra la Agenda 21, en el apartado relativo a la agricultura sostenible y el desarrollo rural destaca el reconocimiento de que existen problemas que dificultan la sostenibilidad de la agricultura actual, siendo preciso solucionarlos en aras de una sostenibilidad global: la de nuestro planeta. Sin embargo, este hecho se ve eclipsado al obviar en el análisis las *causas últimas* de tales problemas, y optar por soluciones tecnológicas que, como en su día señaló Weinberg (1967: 49), «sólo sirven para arreglar los problemas sin tener que eliminar las causas del problema», y que, como comentamos anteriormente, han contribuido a encaminarnos hacia la actual encrucijada agrícola, social y ecológica: por un lado, una agricultura tecnificada que superproduce, utilizando una gran cantidad de los recursos naturales disponibles en la Tierra y ocasionando externalidades negativas sobre el medio físico y humano; por el otro, la mayoría de la población mundial, asentada principalmente en los países de la periferia, que subsiste dificultosamente por no tener acceso a los tales recursos y que, en numerosas ocasiones, se convierten en receptores pasivos de dichas externalidades negativas.

5. BREVE REFLEXION FINAL A MODO DE CONCLUSION

La acumulación teórica de la «ecología política oficial», tal como hemos mostrado en las páginas anteriores, tiene estos contradictorios jalones. En 1972, la Conferencia de la ONU celebrada en Estocolmo sobre el *Medio Humano* supone un *primer aviso* en el que las «sociedades avanzadas» descubren que existe un solo mundo, de tal suerte que el deterioro causado por su forma de producción y consumo no sólo afecta a la periferia, sino que repercute por igual para todos: pobres y ricos.

El *primer diagnóstico* sobre el deterioro de la biosfera tiene lugar a través de un conjunto de trabajos realizados por el Club de Roma, que fundamentan empíricamente la gravedad de tales formas de degradación. Se establecen así unos asépticos e ideales límites del crecimiento, eludiendo cualquier compromiso real con el planeta.

Complementa la génesis teórica del discurso institucional

de la sostenibilidad el *Informe «Global 2000»*, que, a iniciativa del presidente Carter, se lleva a cabo en 1980. En él los científicos más relevantes de distintas áreas de conocimiento concluyen que no es extensible a todo el mundo el *estilo de vida* de las sociedades desarrolladas, ya que ello supondría una grave amenaza para la pervivencia de la vida humana en un período de tiempo histórico muy reducido. Sin embargo, tal informe no sólo no muestra solución alguna a los problemas apuntados, sino que parte de unos supuestos en los que subyace la continuidad de un modelo basado en la concentración de capital, tecnología y poder en el centro, y la exclusión de las mayorías de la periferia.

El *planteamiento del método* a seguir para encarar los efectos de la crisis ecológica queda establecido en el *Informe Brundtland*, elaborado por la Comisión Mundial en 1987, a través de un equipo multidisciplinar. En éste se define oficialmente el concepto de desarrollo sostenible como aquel «que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». De nuevo el discurso tecnocrático de la sostenibilidad se olvida de señalar a la comunidad mundial cómo asumir sus compromisos con la Tierra y, por el contrario, culpabiliza a la pobreza de ser la principal causante de la degradación de los recursos naturales.

Finalmente, la *estrategia para la cooperación internacional*, que ponga freno a la explosión del desorden medioambiental, es elaborada en la *Conferencia de Río* de 1992. Allí, sin compromiso alguno para su implementación, se establece una *Carta de la Tierra*, una *Agenda o Programa 21* y una *Declaración Autorizada de Principios*, sin que en ninguno de tales documentos se lleguen a cuestionar realmente las causas últimas del deterioro planetario, impresas en la forma de producción y consumo hegemónicos. La agricultura es visualizada, en este contexto, como una actividad tecnológicamente industrial, al margen de los mecanismos bióticos que históricamente han sido artificializados por el hombre en una coevolución simbiótica sociedad-medio ambiente.

En resumen, la dinámica de elaboración del discurso del desarrollo sostenible institucional de los organismos internacionales hasta aquí caracterizada supone la construcción de un esquema conceptual para abordar la crisis ecológica lleno de contradicciones. De hecho, la existencia de tal articulación transna-

cional de estados significa el establecimiento de una política económica y medioambiental que contribuye al progresivo incremento de las desigualdades centro-periferia y del deterioro de los recursos naturales.

La presente encrucijada ecológica y social a la que nos enfrentamos requiere un urgente control de las fuerzas productivas, que frene selectivamente las formas degradantes y expliadoras de producción y consumo causantes de la actual estructura, inequitativa y antiecológica, centro-periferia, dado que nos hallamos en una única nave, la Tierra, en la que nos dirigimos, como señala el Informe Brundtland, hacia *nuestro futuro común*.

BIBLIOGRAFIA

- ALAVI, H., y T. SHANIN (eds.) (1982): *Introduction to the sociology of developing societies*. The Macmillan Press, London.
- ASTON, T. H., y C. H. E. PHILIPIN (eds.) (1988): *El debate Brenner*. Crítica, Barcelona.
- BARNEY, G. O. (1982): *El mundo en el año 2000. En los albores del siglo XXI*. Informe técnico. Tecnos, Madrid.
- BRENNER, R. (1977): «The origins of capitalism development: a critic of neo-smithian marxism», en *New Left Review*, n.º 104.
- BROWN, L. R., et al. (1994): *La situación del mundo*. Emecé, Barcelona.
- BUTTEL, F. H. (1990): «Social relations and the growth of modern agriculture», en C. R. Carroll, J. H. Vandermeer y P. Rosset (eds.): *Agroecology*. McGraw-Hill, New York.
- CAFAGNA, L. (1992): «Modernización activa y modernización pasiva», en Carnero Abad, T. (ed.): *Modernización, desarrollo político y cambio social*. Alianza, Madrid.
- CALDWELL, L. K. (1993): *Ecología. Ciencia y política medioambiental*. McGraw-Hill, Madrid.
- COCKCROFT, J.; GUNTER FRANK, A., y JOHNSON, D. L. (eds.) (1972): *Dependency and underdevelopment: Latin America's political economy*. Doubleday Anchor, New York.
- COMISIÓN MUNDIAL PARA EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO (1988): *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Madrid.
- CROSBY, A. (1988): Imperialismo ecológico. Crítica, Barcelona.
- DALY, HERMAN E. (1991): «Criterios operativos para el desarrollo sostenible», en *Debats*, núm. 35-37.
- DALY, HERMAN E. (1994): «Adiós al banco mundial», en *Ecología Política*, nº 7.
- DOS SANTOS, T. (1970): «The structure of dependence», en *American Economic Review*, vol. 60, núm. 2.
- EISENSTADT, S. N. (1982): «Cultural orientations on center-periphery in Europe in a comparative perspective», en P. Torsvik, (ed.): *Mobilization, center-periphery structures and nation-building*. Universitatsfurlaget, Bergen.

- FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1993): *La explosión del desorden*. Fundamentos, Madrid.
- FORRESTER, JAY W. (1971): *World dynamics*. Wright-Allen Press. Cambridge, Massachussets.
- FRIEDMAN, H. (1983): «Is there a world capitalism system?», en *Queen's Quarterly*, 90/2, summer.
- GALLEGOS, J. A. (1972): «Pasado y futuro de la Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano», en *Documentación Económica*, vol. 3.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971): *The entropy law and the economic process*. Harvard University Press, Cambridge.
- GINER, SALVADOR. (1986) «Nacionalismo étnico: centro y periferia en España», en F. Hernández y F. Mercode (eds.): *Estructuras sociales y cuestión nacional en España*. Ariel, Barcelona.
- GODELIER, M. (1966): *Rationalité et irréalité en économie*. Maspero, París.
- GODELIER, M. (1986): *Enciclopedia Finadi*. Impresa Nacional-Casa de Moeda, Vila de Maia.
- GODELIER, M. (1987): «Los procesos de transición: estudios de casos antropológicos», en *Revista Internacional de Ciencia Sociales*, UNESCO, diciembre.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M., y E. SEVILLA GUZMÁN (1992): «Una propuesta de diálogo entre socialismo y ecología: el neopopulismo ecológico», en *Ecología Política*, nº 3.
- GOODMAN, DAVID, y MICHAEL REDCLIFT (1981): *From peasant to proletariat*. Basil Blackwell, Oxford.
- GOROSTIAGA, XABIER. (1991): «Ya comenzó el siglo XXI: el Norte contra el Sur», en *Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología*, mayo, La Habana (mimeo).
- LÓPEZ BONILLO, D. (1994): *El medio ambiente*. Ed. Cátedra, Madrid.
- LUXEMBURGO, ROSA (1912): *La acumulación de capital*. Orbis, Madrid (impresión de 1985).
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1887): «Economía y ecología: cuestiones fundamentales», en *Pensamiento Iberoamericano*, núm. 12, julio-diciembre.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1991): *La ecología y la economía*. FCE, México.
- MEILLASOUX, C. (1975): *Femmes, gremiers et capitaux*. Maspero, París.
- MEADOWS, D. H., et al. (1972): *Los límites del crecimiento*. FCE, México.
- MESAROVIC, M., y E. PESTEL (1975): *La humanidad en la encrucijada*. FCE, México.
- NACIONES UNIDAS (1992): *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río de Janeiro, 3-14 de junio. (Documento preparado como versión preliminar del informe).
- PECCEI, A. (1973): «El momento de la verdad se está acercando», en *Succeso*, diciembre.
- REY, PIERRE-PHILIPPE (1973): *Les alliances de classes*. François Maspero, París.
- RIECHMANN, J. (1991): *¿Problemas con los frenos de emergencia?* Editorial Revolución, Madrid.
- SEVILLA GUZMÁN, E., y M. GONZÁLEZ DE MOLINA (1993): *Ecología, campesinado e historia*. La Piqueta, Madrid.
- SEVILLA GUZMÁN, E., y A. M. ALONSO MIELGO (1994): *Para una teoría centro-periferia desde la agroecología*. Ponencia presentada al I Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, Toledo, 28-30 de septiembre de 1994.

- SHILS, EDWARD. (1960): «Mass society and its culture», en *Daedalus*, vol. 89: 2.
- SHILS, E. (1961): «Center and periphery», en M. Polanyi (ed.): *The logic of personal knowledge*. Poutledge & Kegan Paul, London.
- SHILS, E. (1970): *Selected essays*. Centre for Social Organization Studies, University of Chicago.
- SHILS, E. (1975): *Center and periphery. Essays in macrosociology*. University of Chicago Press.
- SUNKEL, O., y N. GLIGO (eds.) (1989): *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*, vol. I, FCE, México.
- SWEEZY, PAUL M. (1982): «Center, periphery and the crisis of the system», en Alavi y Shanin (eds.) (1982): *Introduction to the sociology of developing societies*. The MacMillan Press, London.
- TAMAMES, RAMÓN. (1970): *Estructura económica internacional*. Alianza Universidad, Madrid.
- TAMAMES, RAMON. (1977): *Ecología y desarrollo*. Alianza Ed., Madrid.
- TINBERGEN, J. (1976): *Reshaping the international order, a report to the Club of Rome*. E. P. Dutton & Co. Inc, New York.
- TOLEDO, VÍCTOR M. (1985): *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. FCE, México.
- TOLEDO, VÍCTOR M. (1992): «What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline», en *Etnoecológica*, vol. I, nº 1.
- UNITED NATIONS (1993): Agenda 21, Chapter 14: Promoting Sustainable Agriculture and Rural Development. Switzerland: UNCED (Mimeo).
- WALLERSTEIN, I. (1974): *The modern world-system*. Academic Press, New York.
- WEINBERG, ALVIN M. (1967): «Can technology replace social engineering?», en E. Mesthene (1967): *Technology and social structure*. Bobbs-Merril, London.
- WORSLEY, P. (1980): «One world or three? A critique of the world system theory of Wallerstein», en *Socialist register*.

Enfoques alternativos de economía ambiental y su significado en pos de una agricultura sostenible

Alberto Garrido

*Departamento de Economía y
Ciencias Sociales Agrarias
Universidad Politécnica de Madrid*

1. INTRODUCCION

Definir o acotar de forma precisa qué enfoques de economía ambiental pueden adjetivarse como alternativos es una tarea difícil. Sin embargo, sí es posible identificar ámbitos generales y cuestiones concretas en las que existen divergencias notables entre los enfoques alternativos y el enfoque neoclásico. Hacerlo posibilita averiguar qué implicaciones en política económica se derivan de cada forma de entender los procesos económicos y de su diferenciado matiz epistemológico. El debate entre neoclásicos y alternativos, lejos de apaciguarse, recobra más fuerza a medida que más campos o disciplinas científicas aportan sus avances; a lo que se le une la abundancia de argumentos o discursos orientados a apuntalar la necesidad de encontrar sendas de crecimiento o desarrollo sustentable. Dos consecuencias se derivan de esta eclosión de conocimiento en torno a la sostenibilidad. En primer lugar, dificulta que se desarrolle un paradigma estable sobre el que se pueda configurar una frontera clara y ampliable de conocimiento en torno a la sostenibilidad en su sentido económico; en segundo término y relacionado con lo anterior, al no haber muchas políticas económicas inspiradas en ese concepto, hay todavía gran escasez de trabajos empíricos que midan sus efectos y eficacia. Aunque hoy ya es posible medir con cierta exactitud los riesgos del cambio climático, de las pérdidas de suelo fértil o de la escasez de aguas continentales de calidad, la cuestión sobre qué políticas o sistemas económicos resuelven o atenúan los problemas no está en absoluto resuelta. Es innegable que el esfuerzo asociativo de muchos investigadores por aglutinar en sistemas transdisciplinares campos hasta entonces separados, ha permitido que la ciencia económica altere su forma de entender los procesos económicos; considerarlos aislados del medio físico-biológico en que tienen lugar constituye una omisión cada vez menos frecuente.

En el mundo rural, la agricultura y el empleo del espacio y los recursos naturales comportan dilemas similares y, si cabe, más inexplorados. Nadie duda, y este libro no es más que una muestra, que la actividad agraria convencional no está siempre en concordancia con la sostenibilidad del medio en que subsiste. Pero, al igual que en su formulación general, el debate entre neoclásicos y alternativos no se asienta de forma clara al contrastarse con los problemas existentes en el mundo rural. Preguntas como: ¿qué políticas agrarias inciden positivamente en la sostenibilidad de la capacidad productiva de alimentos? o ¿es realmente insoslayable que exista polarización entre los objetivos mantener las rentas de los agricultores y aplicar los criterios fuertes de sostenibilidad? no han sido todavía rigurosamente abordadas, salvo en algunos contextos limitados. El factor tierra-suelo, por ejemplo, que es el más limitante en el desarrollo de la agricultura, es concebido por unos y otros de forma tan divergente que resulta improbable que se pueda desarrollar un campo común de discusión (Daly y Cobb, 1989, pp. 97-117 y 252-267).

A pesar de que la línea neoclásica predominante ha prestado escasa atención a los enfoques alternativos, los avances de éstos han suscitado interés político y, por tanto, deben contrastarse con los de la corriente neoclásica a fin de encontrar áreas comunes y considerar las implicaciones en política agraria que puedan extraerse. El presente capítulo tiene los objetivos de identificar las áreas en conflicto, discutir las implicaciones de cada enfoque y examinar qué nivel de sostenibilidad se deriva de una agricultura guiada por los predicamentos de cada paradigma. A mi juicio, la forma idónea de abordar la tarea requiere disociar el concepto de sostenibilidad en sus partes conflictivas. Se trata, por tanto, de un intento de responder a la pregunta formulada en el encabezamiento del capítulo estudiando áreas y supuestos concretos. Para cada uno de ellos se ofrecerá una síntesis de las posiciones, de las implicaciones en política agraria y de su relación con la sostenibilidad de la actividad agraria.

La organización del capítulo incluye en la siguiente sección una discusión de los postulados centrales de cada enfoque. En la tercera, se pasa revista a los aspectos concretos en los que se ponen de manifiesto las divergencias más notables entre el enfoque neoclásico y los enfoques alternativos. La cuarta parte es un intento de relacionar los diversos aspectos de la política y la economía agrarias con los aspectos más relevantes de los enfoques alternativos en economía ambiental. En la quinta y última parte se

presentan algunas conclusiones y se reflexiona sobre los requerimientos políticos y económicos de una agricultura sostenible.

2. ENFOQUES ALTERNATIVOS EN ECONOMIA AMBIENTAL

La primera cuestión que debe abordarse es formular en qué se distingue el enfoque neoclásico o no alternativo de su antagonista. Ello permitirá más adelante ilustrar con mayor claridad qué enfoques alternativos se han desarrollado con el objetivo de superar las limitaciones o incorrecciones del paradigma neoclásico.

2.1. El enfoque neoclásico

Aun asumiendo el riesgo de ofrecer una visión simplista y limitada, el enfoque neoclásico puede decirse que asume: 1) que los procesos económicos tienen lugar en un mundo cerrado; 2) que todos los aspectos relevantes a la calidad ambiental o a la gestión de los recursos naturales son medibles en un *numéraire* que se expresa en unidades monetarias; 3) que su objetivo central en la aplicación de la ciencia económica a la gestión del medio natural es conseguir la máxima eficiencia económica, medida ésta según el supuesto 2 y con la matización de que en el contexto macroeconómico se trataría de potenciar el crecimiento económico y maximizar la utilidad de los individuos en el microeconómico; 4) que los consumidores se comportan maximizando una función de satisfacción personal en la que la posición relativa de los individuos en el seno de la sociedad es supuestamente irrelevante para estudiar su comportamiento y en la que sus deseos son insaciables; 5) el crecimiento económico es potencialmente ilimitado, y en todo caso las razones de que exista un crecimiento negativo no son atribuibles a las restricciones físicas de la economía; 6) la equidad es una cuestión relevante en tanto ésta influye en la eficiencia económica, pero no por razones éticas o políticas, y 7) la gestión de los recursos naturales y economía ambiental son dos campos que requieren programas de investigación usualmente diferenciados.

Una buena fuente de lo que constituye y contiene la economía ambiental neoclásica es el trabajo de Cropper y Oates (1992). En su extensísima revisión bibliográfica de 282 referen-

cias, el concepto de economía ambiental no contiene aspectos de gestión de recursos naturales ni alusión alguna a la sostenibilidad de los sistemas económicos o a la enunciación o definición del concepto mismo.

2.2. Los enfoques alternativos

En oposición al enfoque neoclásico se ha desarrollado un conjunto de *programas de investigación* en el sentido de Lakatos (Blaug, 1980), cuya única propiedad asociativa clara es estar en oposición al enfoque neoclásico. Pese a tener áreas comunes, sus áreas de interés y su epistemología difieren notablemente. Veamos, en síntesis, qué preconiza cada una de ellas:

Enfoque institucional. Citando a Swaney (1987), puede afirmarse que el enfoque institucional es «... evolucionista, orgánico y holístico... Tomando en cuenta que la sociedad es orgánica (es decir, la sociedad tiene necesidades diferentes a la suma de las necesidades o deseos de los individuos) y como el poder no está distribuido ni igualitaria ni justamente en la economía política, los institucionalistas sostienen que es preciso un cierto grado de control social. En la terminología de Karl Polanyi, los institucionalistas rechazan la mentalidad pro-mercado» (p.1747, traducción mía). La calidad ambiental debe evaluarse en función de su valor institucional que expresa la continuidad de la vida humana y la regeneración de una comunidad no envidiosa a través del uso instrumental del conocimiento (p.1740, *op. cit.*). Finalmente, pero no por ello menos importante, los institucionistas deslegitimizan la búsqueda de la eficiencia económica en tanto que, en su acepción neoclásica, su evocación implica también un juicio de valor que rara vez es expresado y su cálculo se basa en el análisis coste-beneficio, en el que los costes imputados no reflejan de forma completa los costes sociales.

Enfoque de la economía ecológica. En oposición a la economía y a la ecología *convencionales*, la economía ecológica es descrita por Costanza *et al.* (1991, p. 5) por tener una visión dinámica, sistémica y evolucionista del mundo. La especie humana está obligada a comprender su papel en el seno de un sistema que incluye al suyo, pero lo excede, y a gestionarlo de forma sostenible. La escala temporal se define de forma múltiple según el área de estudio, pudiendo abarcar siglos o días. Reconoce la interdependencia de la especie humana con el resto de la na-

turaleza. Sus objetivos centrales son, a nivel macro, alcanzar la sostenibilidad del sistema económico-ecológico y, a nivel micro, reflejar un sistema de objetivos, como son la organización social y las instituciones culturales. Pone en cuarentena las mediciones convencionales del crecimiento de la economía y aboga por el desarrollo de una contabilidad del patrimonio natural que registre la evolución temporal del mismo (ver Franz y Stahmer, 1993). En otro lugar he apuntado la existencia de nexos comunes entre el paradigma neoclásico y el enfoque de la economía ecológica (Garrido, 1993); sin embargo, la diferencia más notable radica en cómo el enfoque ecológico, en oposición al neoclásico, propone establecer la escala física de la economía. En virtud de este enfoque, la magnitud física de una economía debe determinarse de forma exógena a su funcionamiento; es, por tanto, una decisión que recae en el ámbito de la política. Sin embargo, para el enfoque neoclásico el tamaño de la economía es una cuestión irrelevante.

Enfoque termodinámico de la economía. Este programa de investigación considera a la economía como un proceso humano en el que se consumen bienes y se producen artefactos empleando energía y materiales de baja entropía. El medio físico en que los procesos económicos tienen lugar cuenta con una capacidad limitada para absorber deshechos de alta entropía. Según Ruth (1993), el uso económicamente óptimo de energía y materia se obtendría maximizando la corriente descontada de bienestar económico con arreglo a restricciones tecnológicas y de disponibilidad de los recursos. Pese a que existe un claro solapamiento entre este enfoque y los anteriores, especialmente con el de economía ecológica, y pese a que haya autores que han contribuido al desarrollo de ambos (Daly, 1991 y 1992), las diferencias son notables. Mientras que la economía ecológica no ha obviado incursiones que buscan relacionar la economía con cuestiones éticas o filosóficas, la economía termodinámica no sólo omite alusiones a éstas, sino que se fundamenta en la búsqueda del óptimo social entendido en el sentido neoclásico. Es decir, el óptimo se obtiene maximizando una función de bienestar, en cuyos argumentos figuran las utilidades de los miembros de la sociedad. El énfasis recae, empero, en formular las restricciones biofísicas de la economía. Según este programa, la definición de sostenibilidad lleva consigo un balance termodinámico de la economía. El equilibrio de la economía en estado estacionario se obtiene maximizando el ratio (Daly, 1992):

La razón fundamental por la que la entropía es un aspecto relevante fue introducida por Georgescu-Roegen en su bien conocido texto *The Entropy Law and the Economic Process* (1971). Según este autor, la economía es un proceso de producción-destrucción que convierte materia de baja entropía en energía y materiales de alta entropía y en el que capital y trabajo no son sustitutivos de energía y materia, sino complementarios. La orientación metodológica de la economía termodinámica exige el desarrollo de modelos económicos que contengan aspectos relativos a los ciclos de los materiales, flujos de energía, procesos de retroalimentación y conceptos termodinámicos relacionados con el uso de la materia y la energía. Ruth (1993) sugiere el uso combinado de modelos *input-output*, para representar la interconexión entre los componentes de los ecosistemas, y de modelos dinámicos de optimización, para identificar las sendas óptimas de desarrollo.

3. LAS RAICES DEL DEBATE

Con el fin de ilustrar las divergencias de los enfoques convencional y alternativos, es interesante centrar la discusión en los aspectos concretos, donde la confrontación es más notable. Se pasará revista al concepto de sostenibilidad, la distribución inter e intraespecies del bienestar, las tasas de descuento y la justicia intergeneracional, las valoraciones monetizadas, el progreso técnico y los instrumentos económicos.

Concepto de sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad en el sentido *neoclásico* se fundamenta en las definiciones desarrolladas por Solow (1974) y Hartwick (1977, 1987). En síntesis, declaran «[que] el consumo puede mantenerse constante, aunque su producción emplee recursos no renovables, si las rentas derivadas del uso intertemporalmente eficiente de esos recursos son invertidas en capital regenerable» (p. 10) (citados en Common *et al.*, 1992). Se asume la soberanía de los consumidores, la existencia de precios de los recursos

intertemporalmente óptimos, capacidad de sustitución de los factores y posibilidades de crecimiento económico ilimitados. Sin embargo, los enfoques *alternativos* ponen en serias dudas la capacidad de progreso técnico para resolver la demanda creciente de bienes y servicios humanos. Prestan atención a los avances científicos en otros campos para desarrollar un concepto de sostenibilidad transdisciplinar. Commons y Perrings (1992) demuestran que la alteración del vector temporal de precios de los recursos (sostenibilidad tipo Solow-Hartwick) para reflejar externalidades o eliminar riesgos de procesos irreversibles no garantiza que la economía se encuentre en una senda de sostenibilidad biofísica. Dado que las condiciones en las que ese vector de precios temporal sería óptimo no existen, es preciso acudir a soluciones segundo óptimo que implican cambios en la tecnología o en las preferencias o limitaciones físicas al uso de los recursos o del medio. En suma, este paradigma desautoriza la función de los precios de los recursos como mecanismo asignador y determinador de los niveles de utilización/extracción de los recursos naturales. Constanza *et al.* definen sostenibilidad como una relación entre sistemas dinámicos económicos humanos y sistemas dinámicos ecológicos, de mayor magnitud y ritmos evolutivos más lentos, en virtud de la cual: «1) la vida humana puede mantenerse indefinidamente; 2) los individuos humanos pueden prosperar; 3) la cultura humana puede desarrollarse, pero en la que los efectos de las actividades humanas se mantienen en unos límites que no pongan en peligro la diversidad, complejidad y las funciones de los sustentos de la vida ecológica» (pp. 8-9). Alternativamente, el enfoque *termodinámico* busca la maximización del bienestar económico sujeta a las restricciones biofísicas impuestas por el medio en que tienen lugar los procesos económicos. Su acepción tiene más que ver con la eficiencia termodinámica de la economía, es decir, con la eficiencia en la conversión de materia y energía en bienes y servicios según el ratio 1. Ruth (1993), en su glosario, define crecimiento económico como el incremento cuantitativo en la escala de las dimensiones físicas de la economía, es decir, un aumento de la tasa de flujo de materia y energía a través de la economía.

La distribución del bienestar inter e intraespecies

Mientras que para el enfoque neoclásico sólo la especie humana es relevante, siendo las demás especies relevantes en tanto

que puedan generar utilidad o hacerlo en mayor proporción que otras, los enfoques *alternativos* consideran a la especie humana integrada en un sistema global en el que las otras formas de vida han de tomarse en consideración. Según éstos, es justificable una limitación al crecimiento económico si con ello se garantiza la sustentabilidad resistente (*resilient* en inglés) (Holling, citado por Commons y Perring, 1992). Este supuesto de sostenibilidad denota la propensión de un ecosistema a retener su estructura organizativa después de someterlo a una perturbación, yendo más allá de la propia supervivencia de las especies que integran el ecosistema: superación de la sostenibilidad estable. Un avance en este sentido es el desarrollado por Solow *et al.* (1993), en cuyo trabajo la medición de la diversidad biológica descansa en una concepción sistémica del medio en que tiene lugar la posible pérdida de especies; se trataría, por tanto, de encontrar un óptimo determinado por la minimización de la reducción esperada de la calidad del ecosistema. En su enfoque la contribución de la pérdida de una especie a esa reducción no depende sólo de su singularidad genética, sino de la probabilidad de que se produzcan otras extinciones debidas a la de esa especie. Interpelado por alguien que asistía a una conferencia pronunciada por Herman Daly en el 7º Centenario de la Universidad Complutense (1994), este economista afirmó que las especies no humanas son igualmente *titulares de derechos* y, por consiguiente, el hombre debe respetarlos cuando hace uso de la naturaleza en su beneficio propio. Los economistas institucionalistas abogan también por una concepción holística del medio natural, pero no se pronuncian sobre cómo abordar el problema insoslayable de la selección de ecosistemas o especies que se decide preservar.

Las tasas de descuento y la justicia intergeneracional

El enfoque *neoclásico* asume la existencia de tasas de descuento positivas en la evaluación económica de las políticas. La razón de que así se considere tiene que ver con la noción de óptimo social y está en relación con la necesidad de imputar un coste de oportunidad a la corriente de beneficios económicos generados en la política y a la tasa de impaciencia que se presupone en toda sociedad. Sin embargo, Burton (1993) ha desarrollado un modelo utilitarista neoclásico en el que se combina el efecto de una tasa de descuento debida a las preferencias intertemporales

de los individuos (debidas a la impaciencia) y una tasa de descuento intergeneracional (debidas al coste de oportunidad) que potencialmente opera en contra de la equidad entre padres e hijos. Pese a este y otros refinamientos, los enfoques *ecológico* e *institucionalista* tienen fuertes reservas en relación con el uso de las tasas de descuento. Se ha razonado en varias direcciones: por un lado, se aducen argumentos éticos para no descontar los costes y los beneficios de las generaciones futuras y, por otro, se argumenta sobre lo injustificable de emplear tasas de descuento cuando en muchos casos las magnitudes relevantes refieren procesos biofísicos. Daly y Cobb (1989) aducen que la similitud entre flujos financieros y corriente de bienestar se desvanece cuando los neoclásicos aplican el análisis de coste y beneficio con una tasa de descuento como si la felicidad pudiera «acumularse en un fondo que diera mayores frutos en el futuro» (p. 153). Subyaciendo la discusión entre una opción y la opuesta, está la creencia o la incredulidad de que la sociedad es un ente de diferente naturaleza que la de un individuo: así, mientras es racional que un individuo descuento su corriente de riqueza, no lo es para la sociedad, que debe considerarse como quasi-inmortal.

Las evaluaciones monetizadas de los recursos y la calidad ambiental

Evaluar en unidades monetarias los recursos naturales y la calidad ambiental para dirimir qué políticas son eficientes es quizás el objetivo central del programa de investigación *neoclásico*. El ensanchamiento constante de la frontera teórica de este programa supone mejorar las técnicas de valoración y desarrollar procedimientos empíricos más correctos. Los enfoques alternativos han centrado su ataque en las valoraciones monetizadas de los recursos desde diversas perspectivas. Vatn y Bromley (1994) desautorizan el uso generalizado de las mediciones hipotéticas de la calidad ambiental y, a la vez de aportar evidencia clara de lo irrelevante que resultan estos estudios en el quehacer político actual o pasado, concluyen pronosticando para el futuro la irrelevancia de estas valoraciones en la toma de decisión sobre el uso de los recursos. Los *institucionalistas* aducen que, pese a que los neoclásicos defiendan lo contrario, las valoraciones monetizadas no están exentas de juicios de valor. Lejos de emplear un *numéraire* neutro como unidad de medida, las mediciones de bienestar

o costes sociales presuponen una distribución social de éstos ajena a cualquier proceso político o social, sea éste justo o injusto. Ruth (1993), sin embargo, en su síntesis sobre el programa científico de economía *termodinámica*, lejos de descalificar la monetización de los recursos o la calidad ambiental, acude a él para plantear el objetivo central de dicho programa (p. 206).

Posibilidades de progreso técnico

En el debate sobre si es relevante para la economía la segunda ley de la termodinámica entre Daly (1992), Townsend (1992) y Young (1991, 1994) se suscita el tema de las posibilidades técnicas para superar económicamente las restricciones impuestas por los procesos físicos. Young (1994) sugiere que, al ser la tierra un sistema que importa energía y al ser la difusión de la ciencia un proceso que no erosiona el conocimiento científico, la segunda ley de la termodinámica en un sistema abierto, como es la tierra, queda desvirtuada por el progreso técnico y, por tanto, es irrelevante para la economía. El argumento de Young representa uno de los pocos casos en que se ha abordado la cuestión desde el campo neoclásico. En general, se trata de una cuestión desatendida, porque, como explica Young (1994), la finitud de los recursos no renovables y su imposibilidad de reciclar quedan reflejados en los precios de estos recursos. En consecuencia, la segunda ley de la termodinámica ya está internalizada en los precios de los recursos. Pero, además, añade el mismo autor, en consonancia con la creencia general de los neoclásicos, que si la «... entropía fuera relevante en un sistema dado, entonces el precio aumentaría a medida que el stock del recurso se fuera agotando. Al paso que la tecnología redefine los límites del sistema, el precio daría señales de escasez relativa... En un mundo ideal de mercados perfectos... el precio sería un indicador de escasez superior, ya que incorpora tanto la restricción entrópica como los efectos de la redefinición tecnológica del sistema» (p. 213). Y concluye señalando que en los modelos en los que se estudian las posibilidades de reciclaje de materiales, al ser los costes de estos procesos crecientes a medida que se aumenta el porcentaje de material reciclado, nuevamente se vuelve a internalizar la relevancia de la segunda ley de la termodinámica. Los neoclásicos consideran injustificable establecer límites al uso de energías no renovables en tanto que las señales de precios y la escasez inducirían el cambio tecnológico necesario para superar el

agotamiento de cualquier recurso, en los enfoques alternativos se cuestiona ese supuesto. Para los defensores de los enfoques *termo-dinámicos* o *ecológicos*, la información de los precios es incompleta y depender de ellos pone en peligro el desarrollo sostenible de la economía. Mientras que el enfoque neoclásico considera el progreso técnico como algo que ocurre en una «caja negra», determina diferentes sendas de crecimiento de productividad de los factores y emplea usualmente modelos económicos duales para investigarlo; los enfoques *termo-dinámicos* y *ecológicos* estudian de forma explícita las formas de progreso técnico y sus implicaciones en la sostenibilidad de la economía y muestran una clara orientación por la expresión primal de los procesos económicos.

Los instrumentos económicos

La subdivisión practicada en los puntos anteriores entre enfoques neoclásico y alternativos debe ser modificada para sintetizar las posiciones de cada programa en relación con las recetas económicas que pueden aplicarse. Si lo que se busca es determinar cómo han de distribuirse los permisos para contaminar o las concesiones de uso de los recursos naturales, tanto el enfoque neoclásico como los de economía termodinámica y ecológica defienden el empleo de sistemas descentralizados. La forma o naturaleza de éstos es concebida de forma diferente entre unos y otros. Mientras que el principio que subyace al enfoque es el conocido: «quien contamina paga», Costanza *et al.* (1991) abogan, en nombre del programa de economía *ecológica*, por el empleo del principio «quien contamina paga, pero también paga por la incertidumbre que se derive de su acción» (p. 15). Este pequeño matiz tiene implicaciones en la elección de instrumentos nada desdeñables, a la vez que suscita el difícil problema de medir los riesgos de las actividades que afectan al ambiente. En su libro *Steady-state Economics*, Daly (1991) defiende que una política que reduciría la presión demográfica en los países con demasiado crecimiento es establecer un mercado de derechos para tener hijos. Cada mujer tendría derecho al nacer a 21 derechos para tener 0,1 hijos; así, si deseara tener 2 podría vender en dicho mercado uno de sus derechos, mientras que si fueran 3 los deseados tendría que adquirir 9. Con ello, un país se aseguraría una tasa de renovación natural teóricamente sostenible. Ni siquiera los más ortodoxos de los neoclásicos osaron avanzar propuestas para abordar un pro-

blema como el del exceso de natalidad con tanta fe en el mercado. Frey (1992) explica el escaso empleo de los instrumentos económicos propuestos por los economistas ambientales neoclásicos, como impuestos *pigouvianos* o permisos transferibles, a pesar de sus propiedades teóricas en razón a los cambios que inducirían en la ética ambiental. Según su hipótesis, la aplicación de precios ambientales puede tener un efecto expulsión de la ética ambiental en las zonas donde aquéllos no se aplican y puede tener el contrapuntivo efecto de incrementar el daño ambiental en los sectores no regulados. Los gobiernos tienen más incentivos para conceder subvenciones con objetivos ambientales porque este mecanismo, al contrario de los impuestos o los mercados de permisos transferibles, contribuye a fortalecer la ética ambiental de los agentes económicos. En concordancia con la línea seguida por Frey, el enfoque *institucionalista* ha puesto el énfasis en las estructuras de los mercados y en los mecanismos distributivos de los recursos previos a la apertura de intercambios y ha formulado serias dudas sobre el empleo de instrumentos económicos descentralizados para asignar los derechos de uso o contaminación. Este enfoque ya ha aportado trabajos empíricos que ponen de manifiesto la bondad de las instituciones comunales o cooperativas en la gestión de recursos naturales básicos para la agricultura, como son el agua o los pastos. Basten citar como recientes ejemplos análisis de gestión comunal o no totalmente descentralizada los de Loehman y Dinar (1994), Ostrom y Gardner (1993) o Tisdell y Harrison (1992). En ellos se demuestra que existen beneficios alcanzables si se promueve el comportamiento cooperativo de los usuarios de un recurso natural, en cuya distribución también caben las soluciones individualistas. Hacket *et al.* (1994) exploraron el papel que juega la comunicación entre los titulares de derechos de acceso a recursos comunes en la mejora de la eficiencia asignativa cuando aquéllos son heterogéneos y concluyen apuntando la importancia que la comunicación entre usuarios tiene en la gestión de los recursos de acceso común.

4. UNA AGRICULTURA EN CONSONANCIA CON LOS ENFOQUES ALTERNATIVOS

Las implicaciones de cada uno de estos enfoques en la reformulación del marco conceptual de la agricultura son numerosas. Trataré en lo que sigue de confrontar los aspectos centrales

de la agricultura moderna con los predicados más sobresalientes de cada enfoque presentado más arriba. Sin intención de agotar la lista de aspectos centrales de la actividad agraria, prestaré especial atención a los siguientes: incentivos económicos en el uso de los recursos naturales, programas de sostenimiento de rentas, programas de desarrollo rural y reforma agraria y mediciones del comportamiento micro y macroeconómico del sector agrario.

Incentivos económicos en el uso de los recursos naturales

La agricultura no podría tener lugar sin suelo y agua. Incluso las explotaciones ganaderas más intensivas demandan cantidades considerables de servicios ambientales para eliminar los residuos generados. Existe, sin embargo, ambigüedad a la hora de evaluar el grado de sostenibilidad que comportan las políticas económicas más practicadas en relación con el uso de los recursos. Cuando éstas han buscado controlar la cantidad de materiales tóxicos enviados al medio natural, se ha optado por limitar arbitrariamente su magnitud física. Así, los gobiernos han establecido normas de calidad mínimas e impedido su vulneración, en clara consonancia con el enfoque postulado por la economía ecológica y con independencia de que las normas sean muy laxas o demasiado estrictas. Pero si tomamos el ejemplo de las normas de calidad del agua y añadimos las políticas que han fomentado el desarrollo del regadío y subvencionado generosamente el uso del agua, encontramos que el efecto final es incierto. En general, el desarrollo del regadío en países áridos es el causante de que hayan tenido que establecerse umbrales de calidad y desarrollarse políticas que corrijan el impacto sobre la calidad del agua devuelta al sistema. La discusión sobre qué mecanismos deben emplearse para corregir los efectos negativos es, en síntesis, donde radica el debate. Tampoco existe con el recurso suelo un diagnóstico claro. Por un lado, no hay acuerdo sobre la magnitud física del problema, en contra de lo que se ha supuesto convencionalmente. Sirva como ejemplo el trabajo de Ives y Messerli (1989), en el que se demuestra que el impacto humano de los campesinos del Nepal, no es la causa de las inundaciones de los ríos Ganges e Indus, que tan duramente castigan Bangla Desh. Estos autores concluyen que la agricultura de subsistencia nepalí es despreciable al compararse con la magnitud de los procesos naturales que tiene lugar en la región.

En la misma línea está la conclusión alcanzada por *Resources for the Future* y el U.S.D.A., que suaviza la magnitud del problema de la erosión en EE.UU., en contra de lo que se había creído anteriormente (Crosson, 1993). No pretendo con estos ejemplos refutar el hecho de que existen notables problemas de erosión derivados de la actividad agraria y que ponen en serio peligro la sustentabilidad de muchas zonas agrarias. Se trata simplemente de poner de manifiesto la necesidad de contar con evidencia clara que relacione la actividad agraria como causante directo y mayoritario de los procesos de erosión y de esta forma comprobar sobre qué agentes y actividades debe concentrarse la acción de los programas correctores. En general, los derechos de propiedad imperantes en las sociedades capitalistas han limitado las posibilidades de desarrollar políticas que induzcan un uso sostenible del suelo. El marco de actuación se ha limitado a incentivar a través de ayudas individualizadas el empleo de técnicas de laboreo y siembra acordes con bajos niveles de erosión. Hay, sin embargo, evidencia de que los programas del tipo *set-aside* han tenido un efecto, al menos incierto, sobre el balance neto de la erosión. La razón es que el anuncio previo de las medidas a aplicar puede inducir un aumento de la superficie cultivada para conseguir más superficie base sobre la que se aplicarían los requerimientos *set-aside* una vez se aprobara el programa.

Sin embargo, las políticas de promoción de la productividad agraria han ido en perjuicio de dos aspectos esenciales en la sustentabilidad de la agricultura: la riqueza genética y la irrupción de las nuevas variedades en los ciclos naturales. En cuanto al primero, Martínez Alier (1992) argumenta que el mercado y sistema de patentes de las variedades comerciales de semillas han erosionado las posibilidades de desarrollo de variedades autóctonas y, lo que es tal vez más grave, han potenciado un tipo de agricultura más vulnerable a plagas y enfermedades, a la vez que muy demandante en combustibles fósil. El mismo autor denuncia la deuda que el mundo occidental ha contraído con los pueblos indígenas al arrebatar parte de su riqueza genética y devolverla, de forma impuesta y alterada, para que la desarrollos en unas condiciones adversas. Como ejemplo de la perturbación en el medio natural debida a la introducción de variedades modernas y supuestamente más productivas, está la política de cambio de variedades de cítricos promovida en la región valenciana (España). En esta zona citrícola, las administraciones han incentivado el desarrollo e implantación (injerto) de nuevas variedades de naranja cuya pro-

ducción llegue al mercado eludiendo los períodos de mayor presión de la oferta. Pues bien, y a pesar de lo loable de sus intenciones, estos programas han tenido un efecto perverso al destruir la simbiosis natural, probablemente antigua, entre los citricultores y los apicultores. Antaño, los apicultores tenían el *derecho de propiedad* de que no se fumigaran los naranjos durante la época de la polinización y así producían valiosas mieles; los citricultores, a su vez, se beneficiaban del transporte de polen de las abejas. Al introducirse nuevas variedades híbridas de naranjas que no tienen semilla y cruzarse con las tradicionales, se ha conseguido que las variedades antiguas sin semillas empiecen a producir naranjas con semillas. Para evitar el daño económico que estos cruces entre variedades híbridas y las tradicionales están produciendo, ahora se permite fumigar e incluso se lucha contra la presencia de abejas en la época de la polinización. El mercado de plantones con nuevas variedades no ha internalizado el coste causado y, muy al contrario, tiene fuertes incentivos en inducir a los citricultores a que cambien de variedad a mayor ritmo.

Tanto el enfoque institucional como el de economía ecológica abogan por una evaluación más global de los supuestos avances en la productividad agraria. Una visión más sistémica de la agricultura lleva consigo la inclusión en el análisis de algo más que la mera productividad económica derivada del uso de los recursos. Las nuevas opciones políticas orientadas a mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción agraria identifican una serie de medidas que ya han tenido éxito. Una de ellas es la reducción de las subvenciones a los *inputs* agrarios; en Australia la eliminación de la subvención al uso del agua en New South Wales motivó que los regantes hicieran uso del recurso de acuerdo a lo aconsejable según las condiciones de salinidad (World Resources, 1992-93). Otra es la aplicación de programas de conservación del suelo inspirados por el que se desarrolló a partir de 1985 en EE.UU. y denominado *Conservation Reserve Program*. También se han desarrollado acuerdos de gestión en zonas ambientalmente sensibles con la financiación de la Unión Europea para subvencionar ciertas prácticas agrarias beneficiosas. Incentivos fiscales que gravan *inputs* o corren los incentivos económicos de los usuarios de suelos públicos son igualmente medidas que dan señales de los costes ambientales sociales. En general, los recursos recaudados se canalizan hacia la investigación y el desarrollo de técnicas que reduzcan el uso del *input* gravado. Medidas más inspiradas por

el enfoque de economía ecológica son aquellas que limitan la cantidad de estiércol aplicable en una hectárea (Holanda y Dinamarca), el uso global de pesticidas (Dinamarca) o el uso de fertilizantes en muchos países europeos.

Políticas de sostenimiento de rentas

Los recientes acuerdos del GATT tienen, entre otras implicaciones, la de orientar los programas de ayuda de rentas hacia mecanismos o sistemas desligados de la producción. A ello se han unido unas provisiones que limitan superficies, producciones o tamaños de las cabañas susceptibles de beneficiarse de esas ayudas o subvenciones. Aunque la reforma de la organización común de mercado de la U.E. para frutas y hortalizas no se ha aprobado aún, es probable que la protección de las rentas se haga vía protección de precios en frontera, estableciendo contingentes a la importación y fraccionando las campañas de comercialización en períodos más o menos sensibles. En principio, los incentivos económicos establecidos con los programas de apoyo desligados de la producción han ocasionado una reducción notable del uso de *inputs* en la agricultura y provocado una reducción de la contaminación agraria (Flichman *et al.*, 1994). Estas políticas conforman más adecuadamente con los objetivos de los programas en economía termodinámica y economía ecológica, en tanto que atenúan la presión expliadora sobre el medio agrario en relación a la situación pre-reforma PAC. Las políticas de protección en frontera tienen efecto diferenciado según el espacio geográfico que se tome en consideración. A nivel mundial, no existe acuerdo sobre el impacto global ecológico de la eliminación de las barreras al comercio (véase el intercambio entre Daly y Bhagwati, 1994). Sin embargo, en el ámbito de las naciones desarrolladas las políticas proteccionistas incentivan mayores niveles de producción y sistemas más intensivos que los que tendrían lugar si la producción estuviera sometida a la competencia internacional. En países en desarrollo los impactos sobre el medio natural de una agricultura con vocación exportadora han sido más bien negativos (Martínez Alier, 1992). Aunque Dubgaard (1991) admite que sería ambientalmente beneficioso trasladar parte de la producción agrícola europea a otras partes del mundo donde la presión sobre el suelo es menor, en ausencia de una política ambiental global sería necesario esta-

blecer algunas barreras al comercio de productos agrarios para evitar que los daños ambientales globales no aumentasen con el comercio. De lo que se deduce que las barreras al comercio son necesarias sin dicha política global. Desde una posición defensora de la sostenibilidad fuerte sería sensato eliminar todos los programas de sostentamiento de rentas en los países industrializados. Ello permitiría eludir más fácilmente el difícil compromiso de establecer políticas que premiaran el verdadero beneficio ambiental de algunas prácticas agrarias. Sin embargo, rentas o precios bajos no tienen efectos idénticos en todos los países o regiones, y el resultado probable sería la gradual desaparición de muchos efectivos agrarios en el mundo industrializado y el aumento de la producción en el resto del mundo, lo cual no es objeto de demasiadas críticas desde el campo neoclásico, pero sí desde los enfoques ecologista e institucionalista que defienden con más ahínco la autosuficiencia alimentaria, incluso a nivel local, a la vez que ponen en duda las valoraciones convencionales de los beneficios del comercio internacional.

Programas de desarrollo rural y reforma de las estructuras agrarias

Existe el convencimiento general entre los economistas agrarios de sustentar medidas de apoyo a las áreas rurales en razón, entre otras, al papel benigno que sobre el medio rural produce su actividad (Sumpsi, 1993; Blanc *et al.*, 1994). No hay, sin embargo, demasiada evidencia de que esto sea cierto si se toman en consideración criterios como el de la biodiversidad o los beneficios derivados de la preservación de las zonas naturales. Incluso hay quien aboga en los Estados Unidos por despoblar las praderas del medio oeste y permitir que recuperen la riqueza que, según se defiende, nunca debió haberse perdido (*The Economist*, 1991). Análogamente, el enfoque metodológico del análisis multicriterio seguido, entre otros, por Zekri y Romero (1993) o Fernández Santos *et al.* (1992) es más concordante con los principios de la economía ecológica en tanto que se evalúa la escala física del compuesto contaminante o pernicioso para evaluar los planes productivos regionales. El supuesto implícito de estos autores es la no convertibilidad en unidades monetarias de los impactos biofísicos o, incluso sociales, como el empleo estable. Sin embargo, la mayoría de los estudios que han eva-

luado la eficacia económica de las políticas de desarrollo rural han prestado escasa, si no nula, atención a los cambios motivados en la sostenibilidad del medio natural afectado. La valoración que hace Alarcón (1994) del emblemático programa de desarrollo rural de Tierra de Campos omite cualquier alusión a la sostenibilidad del medio afectado por las transformaciones llevadas a cabo en el plan. Ceña (1992), a pesar de que incorpora en su propuesta de planes de transformación del mundo rural conceptos del enfoque neoclásico, como costes de transacción, externalidades y derechos de propiedad, junto a los requerimientos de sostenibilidad del medio natural, no sugiere programas concretos que combinen ambos enfoques. Amador, Ceña, Ramos y Sumpsi (1992) evalúan la rentabilidad social y económica del Proyecto de Reforma Agraria de Andalucía (España), omitiendo también el impacto en la sostenibilidad del medio de estudio derivado de los cambios estructurales buscados; Romero, Barco y Amador (1987) emplean el análisis multicriterio para evaluar el mismo proyecto de transformación rural, desatendiendo también las consecuencias sobre el medio. Es obvio que los autores de estos y otros trabajos no restan importancia a las cuestiones naturales; de igual forma, hay que admitir que existe un campo metodológico desarrollado para evaluar el impacto ambiental de los proyectos. Sin embargo, no se ha hecho todavía casi ningún esfuerzo por integrar los conceptos de sostenibilidad y sus implicaciones en los estudios de evaluación de los proyectos de desarrollo rural. Es decir, esas referencias no hacen sino probar que la afición al medio natural determinada por un programa de desarrollo rural no es desdeñada, pero tampoco está integrada formalmente en las mediciones económicas de su eficacia. En conclusión, los enfoques alternativos de economía ambiental rara vez son empleados para evaluar la sostenibilidad de estos programas. Hacerlo en profundidad implica desarrollar un marco analítico dinámico, en tanto que los procesos naturales y sus perturbaciones son generalmente dinámicos, como nos enseña la aplicación desarrollada por Astorquiza y Howitt (1993) para evaluar las políticas de transformación en regadíos. La integración de la evolución de los ecosistemas en el análisis económico de los planes de desarrollo rural difícilmente puede acometerse desde un marco estático y determinístico. Por ello, y en esto coinciden la mayoría de los economistas ambientales, es preciso desarrollar modelos analíticos y empíricos que sean dinámicos y estocásticos con el fin de simular y

predecir con mayor exactitud las interacciones entre el comportamiento humano y los ecosistemas a los que afecta.

Mediciones del comportamiento microeconómico y macroeconómico del sector agrario

Tanto en evaluaciones microeconómicas que midan el éxito de las políticas agrarias o estudien la evolución macroeconómica del sector agrario, los economistas usualmente aplican los fundamentos teóricos de la economía neoclásica. Al menos tres implicaciones se derivan directamente de estas evaluaciones. En primer lugar, los precios de los recursos considerados en las cuentas del sector son los pagados por sus usuarios, con lo que puede ocurrir en errores considerables al evaluar el comportamiento económico de algunos subsectores. Por ejemplo, al no considerarse el precio sombra del agua, las evaluaciones de la producción agraria en los regadíos pueden estar sesgadas al alza. En segundo lugar, siendo la agricultura tan dependiente del medio natural, la omisión de la evolución del stock de capital natural, como son el suelo o la diversidad genética, impide introducir en el análisis económico cualquier elemento que indique el grado de sostenibilidad de los sistemas de producción. Y, en tercer lugar, la existencia de rigideces en el mercado de trabajo y el de la tierra, las evaluaciones de las elasticidades de sustitución entre trabajo y capital u otros factores probablemente están distorsionadas. Como ha indicado Millán (1994), la realidad de esos dos mercados básicos invalida esas estimaciones, ya que, por un lado, el precio de los factores trabajo y tierra no son iguales a sus costes marginales de producción y, por otro, la variabilidad de funciones de utilidad entre los agricultores al frente de las explotaciones resta realismo al supuesto que iguala producto marginal del trabajo a un salario homogéneo.

Aunque escasos, existen ya ejemplos de trabajos empíricos que han tratado de revisar las mediciones del comportamiento económico de la agricultura. Oskam (1991) concluye que las cifras de crecimiento económico de la agricultura neerlandesa tendrían que ser revisadas a la baja si se computaran todos los costes ambientales producidos por ese supuesto aumento. Campos y Naredo (1980) cuestionaron los sistemas convencionales de evaluación y acometieron el trabajo de medir la eficiencia energética de los sistemas de producción agraria, concluyendo de forma

general que los avances técnicos no han supuesto necesariamente mejoras en la eficiencia termodinámica del sector agrario (1). Desde un enfoque institucional, habría que tomar en consideración los impactos redistributivos de los costes ambientales y la distribución del poder político entre causantes y víctimas en la elaboración de políticas correctoras; Diezt y van der Straaten (1992) señalan la imposibilidad de emplear instrumentos económicos convencionales para aplicar una política ambiental equitativa en Holanda. Esta línea apunta también el impacto que tiene en el diseño de las políticas la distribución del poder entre los sectores afectados por los problemas ambientales. Y, más importante aún, los enfoques institucionales ponen el énfasis en los aspectos distributivos de las políticas supuestamente generadoras de bienestar económico. Según este enfoque, la eficiencia económica de los programas de sostenimiento de rentas debiera medirse también en función de su capacidad redistributiva.

5. CONCLUSIONES

Aunque la presión reivindicativa de los defensores de los enfoques alternativos no hace sino ahondar en la crítica al enfoque neoclásico y aportar desarrollos innovadores, la transición hacia políticas que incentiven con éxito el desarrollo de la agricultura sostenible es todavía muy tenue. Tanto en el marco institucional del uso del agua en el regadío como en el uso privado del suelo, pueden encontrarse ejemplos de reglas que funcionan contrariamente a los principios que presiden la agricultura sostenible. Sin embargo, la búsqueda de sistemas comunales y formas cooperativas en la gestión de los recursos ha proporcionado algunos efectos nada despreciables. En España, las comunidades de regantes constituyen un marco que posibilita la gestión eficaz de los recursos, y permite a los organismos de cuenca desarrollar sistemas de explotación más en concordancia con la sostenibilidad del medio, al contar con un menor número de usuarios con los que debe negociar. De igual forma, las subvenciones establecidas para reducir

(1) Aunque cito sólo uno de los trabajos de Campos y Naredo, el lector interesado puede acudir al número 15 de la revista *Agricultura y Sociedad*, que está dedicado a la relación entre energía y producción agraria.

la presión sobre el medio natural conforman con los postulados originados en ecología económica que justifica el establecimiento de límites a la escala biofísica de la actividad económica.

A pesar de esos avances, el balance entre las políticas agrarias diseñadas en concordancia con los predicamentos neoclásica y aquellas inspiradas por enfoques alternativos está claramente sesgado en favor de las primeras. Las mediciones del comportamiento del sector agrario se realizan conformando los requerimientos convencionales de la contabilidad nacional: producción final agraria, compras y precios pagados fuera del sector, empleo agrario, etc. Rara vez se contabilizan los precios sombra de los recursos, de la capacidad de absorción de contaminantes, del suelo, de la destrucción de humedales o zonas marítimas, o incluso del aire. Análogamente, la ausencia de estudios que evalúen los beneficios ambientales derivados de la agricultura, para los que no existen precios ni mercado, imposibilita medir no sólo los costes y beneficios de la agricultura, sino pronosticar tendencias que indicaran la evolución de los servicios generados. Tampoco es posible evaluar la sostenibilidad de los sistemas actuales de producción agrícola, al haber tan pocos estudios que aborden el problema.

La Cumbre de Río de 1992 trató el tema de la agricultura mundial y la sostenibilidad de los sistemas de producción agraria sobre los que la presión por producir más alimentos aumentará con el crecimiento de la población. En un intento de avanzar un programa que integrara y demandara la participación de las sociedades rurales, los gobiernos nacionales, los sectores privados y la cooperación internacional, se acordó desarrollar las siguientes líneas generales de trabajo:

- a) Revisar las políticas agrarias en vista de los aspectos multifuncionales de la agricultura y, particularmente, de la necesidad de la seguridad alimentaria y el desarrollo sustentable.
- b) Asegurar la participación de la sociedad y promover el desarrollo de los recursos humanos para alcanzar un desarrollo sostenible.
- c) Mejorar la producción y los sistemas agrícolas a través de la diversificación del empleo agrícola y no agrícola y el desarrollo de infraestructura.
- d) Desarrollar sistemas de información de los recursos del suelo y promover la extensión y la educación agrarias.
- e) Conservación y rehabilitación de suelos.

- f) Asegurar el suministro de agua que posibilite la producción sostenible de alimentos y el desarrollo rural.
- g) Conservar y utilizar de forma sostenible los recursos genéticos vegetales y animales.
- h) Aplicar sistemas de lucha integrada y control de plagas.
- i) Asegurar la transición del empleo de la energía en el medio rural para mejorar la productividad.
- j) Evaluar los efectos de la radiación ultravioleta en plantas y animales debidos a la destrucción de la capa de ozono.

La comparación entre la orientación programática desarrollada en Río para garantizar la seguridad alimentaria y no socavar la sustentabilidad de las zonas rurales y los paradigmas de cada enfoque de economía ambiental ayuda a reflexionar sobre la relevancia de sus agendas y de sus posiciones científicas. Es posible concluir que el papel del sector público deberá asumir mayor relevancia al desarrollar políticas que conjuguén la iniciativa privada con la salvaguarda de la sostenibilidad del medio natural. Los enfoques alternativos de economía ambiental deberán no sólo aportar más resultados empíricos que permitan enjuiciar la eficiencia de los programas, sino adoptar una orientación más positiva en cuanto a los objetivos epistemológicos de sus programas de investigación. De no ser así, y ceder el papel más positivista al enfoque neoclásico, supondría claudicar sobre algo de lo que hay probada evidencia en el mundo real: los enfoques alternativos predicen en un lenguaje en muchos casos más próximo al de la política, el campo o la ecología. Las políticas y los programas que promuevan un mayor grado de sostenibilidad deben ser escrutados en relación a su eficiencia en costes y beneficios, al igual que en el grado de afección al medio natural que ocasiona su aplicación o erosión de los valores culturales que las comunidades rurales han ido tejiendo. Los enfoques alternativos deben reconocer que los programas políticos surgen siempre del compromiso y el equilibrio entre objetivos y medios; es decir, la idea del coste de oportunidad de los recursos públicos, que tan bien arraigada está entre los neoclásicos, debe cobrar mayor trascendencia entre los economistas ambientales alternativos. De igual forma, los neoclásicos deben abrirse a dos líneas ya inicialmente exploradas: la relación probada entre eficiencia y equidad (Chavas, 1994) y la incommensurabilidad en unidades monetarias de algunos beneficios económicos ambientales, como la preservación de la

biodiversidad, los valores culturales del mundo rural o la aver-sión al riesgo que tienen las sociedades a los procesos irreversibles.

BIBLIOGRAFIA

- ALARCON LORENZO, S. (1994): «Evaluación del Plan Tierra de Campos mediante la aplicación de técnicas multicriterio». Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- ASTORQUIZA, I., y HOWITT, R. E. (1993): «Resource-conserving technology choice and management strategies in the development of a new irrigation project under limiting environmental conditions». *Paper presented at the VIIth European Association of Agricultural Economics*, Stresa, Italy. September.
- AMADOR, F.; CEÑA, F.; RAMOS, E., y SUMPSI, J. M. (1992): «Evaluación del Proyecto de Reforma Agraria de Andalucía». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 162, 105-132.
- BHAGWATI, J. (1994): «En defensa del libre comercio». *Investigación y Ciencia*, enero, 6-11.
- BLANC, C., y otros. (1993): «Documento del Grupo de Seillac. Por una política europea de la sociedad y del espacio rural, de la investigación, de la producción y de las industrias agrarias». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 165, 177-196.
- BLAUG, M. (1980): *The methodology of economics. Or how economists explain*. Cambridge University Press.
- BURTON, P. S. (1993): «Intertemporal preferences and intergenerational equity considerations in optimal resource harvesting». *Journal of Environmental Economics and Management*, 24, 119-132.
- CAMPOS, P., y NAREDO, J. M. (1980): «La energía en los sistemas agrarios». *Agricultura y Sociedad*, 15, 17-114.
- CEÑA DELGADO, F. (1992): «Transformaciones del mundo rural y políticas agrarias». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 162, 11-36.
- CHAVAS, J.-P. (1994): «Equity considerations in policy and economic analysis». Waugh Memorial Lecture. *American Agricultural Economics Association*, San Diego, agosto, 7-10.
- COMMON, M., y PERRIGNS, C. (1992): «Towards an ecological economics of sustainability». *Ecological Economics*, 6, 7-34.
- COSTANZA, R.; HERMAN E., D., y BARTHOLOMEW, J. A. (1991): «Goals, agenda, and policy recommendations for ecological economics». Cap. 1 en *Ecological Economics: The science and management of sustainability*, Editado por R. Costanza. Columbia University Press, Nueva York.
- CROPPER, MAUREEN L., y OATES, W. A. (1992): «Environmental economics: A survey». *Journal of Environmental Literature*, XXX: 675-740.
- CROSSON, P. (1993): «Sustainable agriculture: a global perspective». *Choices*, Second quarter: 38-42.
- DALY, H. E. (1991): *Steady-state economics*. Island Press, Washington, D.C.
- (1992): «Is the entropy law relevant to the economics of natural resource Scarcity? Yes, of course is it!». *Journal of Environmental Economics and Management*, 23: 91-95.

- (1994): «Los peligros del libre comercio». *Investigación y Ciencia*, enero: 12-17.
- DALY, H. E., y COBB, J. B. (1989): *For the Common Good. Redirecting the economy toward the community, the environment, and a sustainable future*. Beacon Press, Boston.
- DIETZ, F. J., y VAN DER STRAATEN J. (1992): «Rethinking environmental economics: missing links between economic theory and environmental policy». *Journal of Economic Issues*, XXVI, 27-51.
- DUBGAARD, A. (1991): «More liberalized trade will not necessarily promote a better environment». En *Efficacité économique et intégration des effets environnementaux de l'activité agricole*. Commissariat Général du Plan, Paris.
- The Economist*. (1991): «Rural America. Where breakdown and bankruptcy play», 2 de noviembre.
- FERNÁNDEZ-SANTOS, J.; SLIM ZEKRI, y CASIMIRO HERRUZO, A. (1993): «On-farm costs of reducing nitrogen pollution through BMP». *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 45, 1-11.
- FLICHMAN, GUILLERMO; GARRIDO, A., y VARELA ORTEGA, C. (1994): «Agricultural policy and technological choice: a regional analysis of income variation, soil use and environmental effects under uncertainty and market imperfections». En *Environmental and land use issues in the Mediterranean basin: an economic perspective*. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel (en prensa).
- FRANZ, A., y STAHLER, C., eds. (1993): *Approaches to environmental accounting*. Physica-Verlag, Heidelberg.
- FREY, B. S. (1992): «Pricing and regulating affect environmental ethics». *Environmental and Resource Economics*, 2, 399-414.
- GARRIDO, A. (1993): «Los enfoques neoclásicos y no desarrollistas de la economía medioambiental. Una propuesta sintética entre ambos paradigmas». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 163, 171-194.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971): *The entropy law and the economic process*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- HACKETT, S.; SCHLAGER, E., y WALKER, J. (1994): «The role of communication in resolving commons dilemmas: experimental with heterogeneous appropriators». *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 99-126.
- IVES, J. D., y MESSERLI, B. (1989): *The Himalayan dilemma. Reconciling development and conservation*. The United Nations University. Routledge, Londres.
- LOEHMAN, E., y DINAR, A. (1994): «Cooperative solution of local externality problems: a case of mechanism design applied to irrigation». *Journal of Environmental Economics and Management*, 26, 235-256.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1992): «Obstáculos distributivos contra la política ambiental internacional. Los fracasos de Río de Janeiro y perspectivas después de Río». *Información Comercial Española*, 711, 87-106.
- MILLÁN, J. (1994): «The use of labour in Spanish agriculture». FAO/ECE Working Party on the Economics and Farm Management, Helsinki, septiembre.
- OSKAM, A. (1991): «Productivity measurement, incorporating environmental effects of agricultural production». En *Agricultural economics and policy: international challenges for the nineties*. Editado por K. Burger, M. de Groot, J. Post y V. Zachariasse. Elsevier, Amsterdam.

- OSROM, E, y GARDNER, R. (1993): «Coping with asymmetries in the commons: self-governing irrigation systems can work». *The Journal of Economic Perspectives*, 7, 93-112.
- ROMERO, C.; AMADOR, F., y BARCO, V. (1987): «Multiple objectives in agricultural planning: a compromise programming application». *American Journal of Agricultural Economics*, 69, 78-86.
- RUTH, M. (1993): *Integrating economics, ecology and thermodynamics*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda.
- SOLOW, A.; POLANSKY, S., y BROADUS, J. (1993): «On the measurement of biological diversity». *Journal of Environmental Economics and Management*, 24, 60-68.
- SUMPSI, J. M. (1993): «Medio ambiente y desarrollo rural». Ponencia presentada al Curso sobre Desarrollo Rural Andaluz a las puertas del siglo XXI. Universidad Antonio Machado. Baeza.
- SWANEY, J. A. (1987): «Elements of a neoinstitutional environmental economics». *Journal of Economic Issues*, XXI, 1739-1779.
- TISDELL, C. A. (1991): *Economics of environmental conservation. Economics for environmental and ecological management*. Elsevier, Amsterdam.
- TISDELL, J. G. y HARRISON, S. R. (1992): «Estimating an optimal distribution of water entitlements». *Water Resources Research*, 28, 3111-3117.
- TOWNSEND, K. (1992): «Is the entropy law relevant to the economics of natural resource scarcity Comment». *Journal of Environmental Economics and Management*, 23, 96-100.
- VATN, A., y W. BROMLEY, D. (1992): «Choices without prices without apologies». *Journal of Environmental Economics and Management*, 26, 129-148.
- YOUNG, J. T. (1991): «Is the entropy law relevant to the economics of natural resource scarcity?» *Journal of Environmental Economics and Management*, 21, 169-179.
- (1994): «Entropy and natural resource scarcity: a reply to the critics». *Journal of Environmental Economics and Management*, 26, 210-213.
- ZEKRI; SLIM, y ROMERO, C. (1992): «A methodology to assess the current situation in irrigated agriculture: an application to the village of Tauste (Spain)». *Oxford Agrarian Studies*, 20, 75-88.

PARTE II

AGROECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL: EXPERIENCIAS EN AMERICA LATINA Y PAISES EN DESARROLLO

El «estado del arte» de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina

Miguel A. Altieri

*División de Control Biológico
Universidad de California, Berkely*

INTRODUCCION

Dada la heterogeneidad de ecosistemas naturales y sistemas agrícolas y la naturaleza diferenciada de la pobreza rural en América Latina, es claro que no puede existir un tipo único de intervención tecnológica para el desarrollo; las soluciones deben diseñarse de acuerdo a las necesidades y aspiraciones de las comunidades, así como las condiciones biofísicas y socioeconómicas imperantes. El problema con los enfoques agrícolas convencionales es que no han tomado en cuenta las enormes variaciones en la ecología, presiones de población, relaciones económicas y organizaciones sociales que existen en la región, y, consiguientemente, el desarrollo agrícola no ha estado puesto a la par con las necesidades y potencialidades de los campesinos locales. Este desajuste se ha caracterizado por tres aspectos:

- a) Los paquetes tecnológicos homogéneos no son adaptables a la heterogeneidad campesina y sólo funcionan en condiciones similares a las de los países industriales y/o a las de las estaciones experimentales.
- b) El cambio tecnológico benefició principalmente la producción de bienes agrícolas de exportación y/o comerciales producidos prioritariamente en el sector de grandes predios, impactando marginalmente la productividad de los productos alimentarios, que son cultivados en gran medida por el sector campesino.
- c) América Latina se ha convertido en un importador neto de insumos químicos y maquinaria agrícola, aumentando los gastos del gobierno y agravando la dependencia tecnológica.

Con el crecimiento de la población y el incremento de la demanda económica y social que se proyecta para la próxima década, se perfilan dos desafíos cruciales que deberán ser enfrentados por el mundo académico y el mundo del desarrollo:

- a) Incrementar la producción agrícola a nivel regional en casi un 30-40%, sin incurrir en degradación ambiental.
- b) Proveer un acceso más igualitario a la población no sólo a alimentos, sino a los recursos necesarios para producirlos.

Estos desafíos se dan dentro de un escenario de alta disparidad en la distribución de la tierra, de marcados niveles de pobreza rural y de una decreciente y degradada base de recursos naturales. Existe, además, la experiencia de que la importación de tecnologías de alto insumo para incrementar la producción agrícola no fue una condición suficiente para solucionar los problemas de hambre y pobreza. La totalidad de las revoluciones tecnológicas favorecieron preferentemente al sector agrícola comercial de gran escala y no a la gran masa de campesinos de la región, que alcanza casi nueve millones de unidades productivas, en las cuales se produce una alta proporción de los cultivos básicos para la nutrición regional.

Al respecto, la problemática contemporánea de la producción ha evolucionado de una dimensión meramente técnica a una de dimensiones más sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales. En otras palabras, la preocupación central hoy es la de la sostenibilidad de la agricultura. El concepto de sostenibilidad es útil porque captura un conjunto de preocupaciones sobre la agricultura concebida como un sistema tanto económico como un sistema social y ecológico. La comprensión de estos tópicos más amplios sobre la agricultura requieren entender la relación entre la agricultura y el ambiente global, ya que el desarrollo rural depende de la interacción de subsistemas biofísicos, técnicos y socio-económicos. Este enfoque más amplio y que permite entender la problemática agrícola en forma mas holística se denomina «agroecología».

AGROECOLOGIA Y AGRICULTURA ALTERNATIVA

La disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica se denomina «agroecología» y se define como un marco teórico, cuyo fin es analizar los procesos agrícolas en la manera más amplia. El enfoque agroecológico considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; y en estos sistemas los ciclos mi-

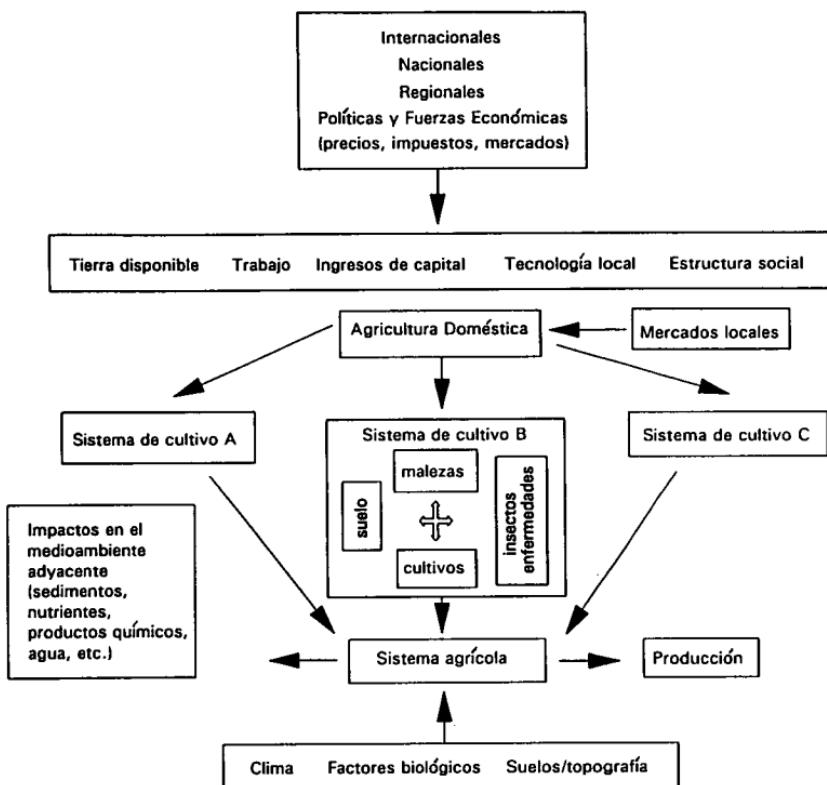


Fig. 1. Interrelación entre agroecosistemas y factores sociales, ambientales y económicos.

nernales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socio-económicas son investigados y analizados como un todo (figura 1). De este modo, a la investigación agroecológica le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino más bien la optimización del agroecosistema como un todo. Esto tiende a reenfocar el énfasis en la investigación agrícola más allá de las consideraciones disciplinarias hacia interacciones complejas entre personas, cultivos, suelo, animales, etc.

En la medida en que se reconoce la necesidad de trabajar con unidades mayores que el cultivo (por ejemplo, una cuenca o una región agrícola) y con procesos (por ejemplo, el reciclaje de nutrientes), la especialización científica aparece como una ba-

rrera para un entendimiento más integrado. Aun cuando especialistas en varias disciplinas se juntan para estudiar un sistema de producción, la comprensión integral se ve limitada por la falta de un enfoque conceptual común. El paradigma agroecológico provee este enfoque común y permite entender las relaciones entre las varias disciplinas y la unidad de estudio: el agroecosistema con todos sus componentes. Es necesario que los agrónomos comprendan los elementos socio-culturales y económicos de los agroecosistemas y, a su vez, los científicos sociales aprecien los elementos técnicos y ecológicos de éstos.

«Agricultura alternativa» se define aquí como aquel enfoque de la agricultura que intenta proporcionar un medio ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad del suelo sostenidos y control natural de plagas, mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías auto-sostenidas. Las estrategias se apoyan en conceptos ecológicos, de tal manera que el manejo da como resultado un óptimo ciclaje de nutrientes y materia orgánica, flujos cerrados de energía, poblaciones balanceadas de plagas y un uso múltiple del suelo y del paisaje. La idea es explotar las complementariedades y sinergismos que surgen al combinar cultivos, árboles y animales en diferentes arreglos espaciales y temporales.

Algunas de las prácticas o componentes de sistemas alternativos, y las cuales ya son parte de manejos agrícolas convencionales, incluyen (figura 2):

- Rotaciones culturales que disminuyen los problemas de malezas, insectos y enfermedades; aumentan los niveles de nitrógeno disponible en el suelo, reducen la necesidad de fertilizantes sintéticos y, junto con prácticas de labranza conservadoras de suelo, reducen la erosión edáfica.
- Manejo integrado de plagas (MIP), que reduce la necesidad de pesticidas mediante la rotación de cultivos, muestreos periódicos, registros meteorológicos, uso de variedades resistentes, sincronización de las plantaciones o siembras y control biológico de plagas.
- Sistemas de manejo para mejorar la salud vegetal y la capacidad de los cultivos para resistir plagas y enfermedades.
- Técnicas conservacionistas de labranza de suelo.
- Sistemas de producción animal que enfatizan el manejo preventivo de las enfermedades, reducen el uso del confinamiento de grandes masas ganaderas, promoviendo

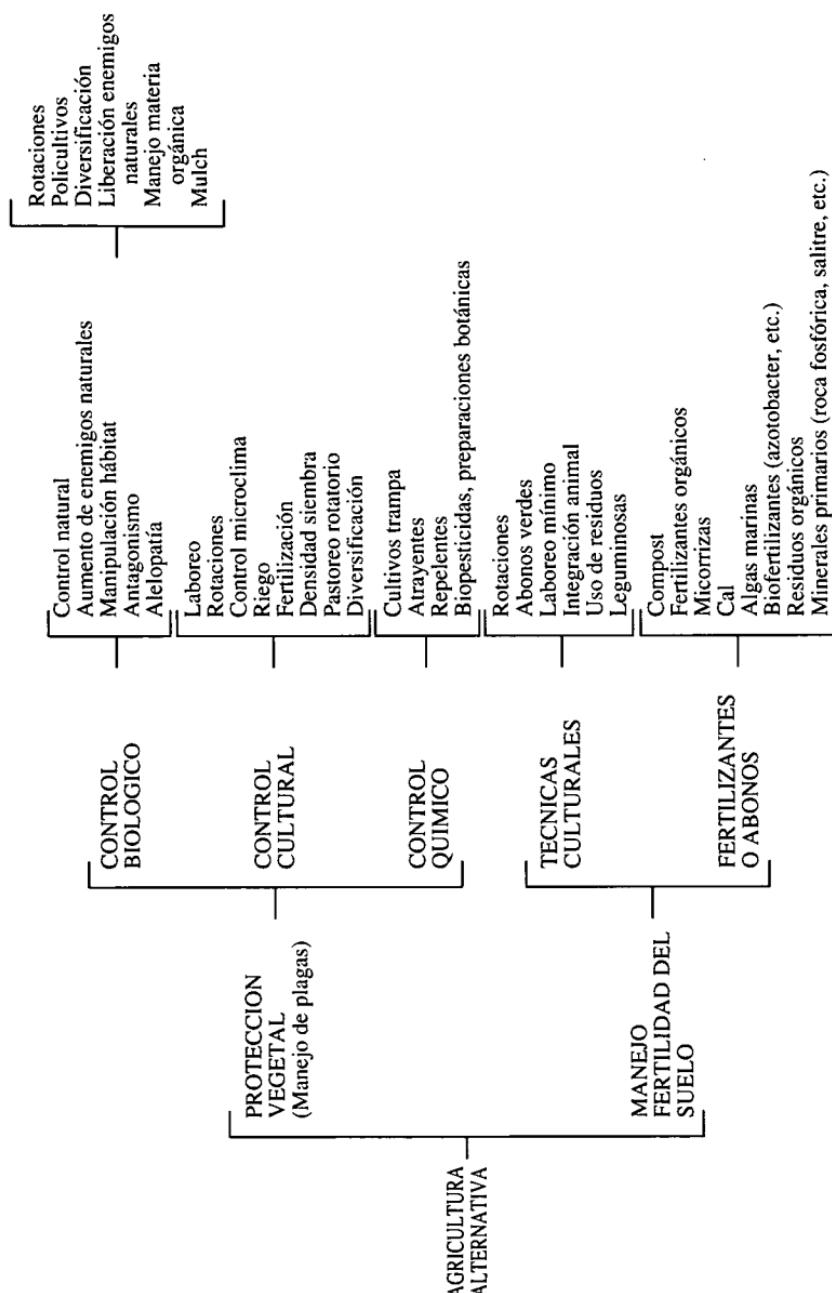


Fig. 2. Esquema de técnicas de la agricultura alternativa.

el pastoreo rotatorio, bajan los costos debido a enfermedades y enfatizan el uso de niveles subterapéuticos de antibióticos.

- Mejoramiento genético de cultivos para que resistan plagas y enfermedades y para que logren un mejor uso de los nutrientes.

Muchos sistemas agrícolas alternativos desarrollados por agricultores son altamente productivos. Hay ciertas características típicas comunes a todos ellos, como la mayor diversidad de cultivos, el uso de rotaciones con leguminosas, la integración de la producción animal y vegetal, el reciclaje y uso de residuos de cosecha y estiércol y el uso reducido de productos químicos sintéticos.

AGROECOLOGIA Y BIODIVERSIDAD

La agroecología provee las bases ecológicas para el mantenimiento de la biodiversidad en la agricultura. Además del papel que ella puede jugar en el restablecimiento del balance ecológico de los agroecosistemas es la manera de alcanzar una producción sustentable. La biodiversidad promueve una variedad de procesos de renovación y servicios ecológicos en los agroecosistemas; cuando éstos se pierden, los costos pueden ser significativos (figura 3).

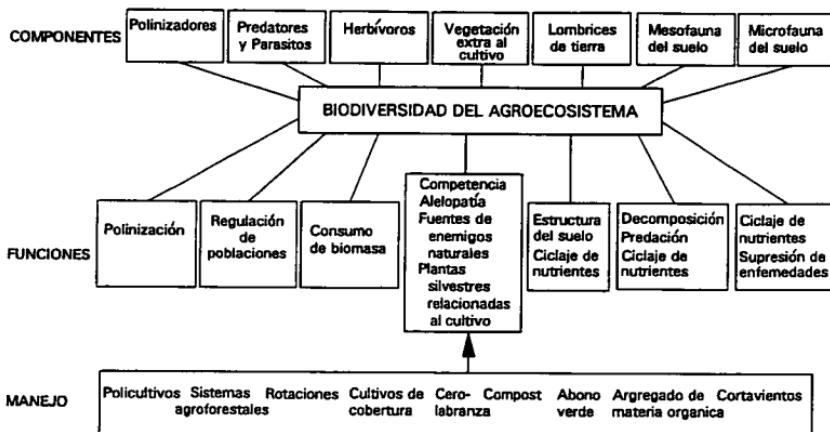


Fig. 3. Componentes, funciones y métodos de manipulación de la biodiversidad en agroecosistemas.

En esencia el comportamiento óptimo de los sistemas de producción agrícola depende del nivel de interacciones entre sus varios componentes (tabla 1). Las interacciones potenciadoras de sistemas son aquellas en las cuales los productos de un componente son utilizados en la producción de otro componente (ejemplo: malezas utilizadas como forraje, estiércol utilizado como fertilizante o rastrojos y malezas dejadas para pastoreo animal). Pero la biodiversidad puede también subsidiar el funcionamiento del agroecosistema al proveer servicios ecológicos tales como el reciclaje de nutrientes, el control biológico de plagas y la conservación del agua y del suelo (figura 4).

La agroecología enfatiza un enfoque de ingeniería ecológica que consiste en ensamblar los componentes del agroecosistema (cultivos, animales, árboles, suelos, etc.), de manera que las interacciones temporales y espaciales entre estos componentes se traduzcan en rendimientos derivados de fuentes internas, reciclaje de nutrientes y materia orgánica, y de relaciones tróficas entre plantas, insectos, patógenos, etc., que resalten sinergismos tales como los mecanismos de control biológico. Tres tipos de interacciones suelen explotarse:

1. Interacciones temporales a nivel de sistemas de cultivo

Las rotaciones establecen secuencias temporales en las que se obtienen aportes de nitrógeno al rotarse los cultivos de cereales con las leguminosas, y/o se regulan los insectos, malezas y enfermedades al romper los cultivos en secuencia sus ciclos de vida. Mediante rotaciones bien diseñadas se pueden incrementar los rendimientos y reducir, ademas, los requerimientos de energía, al reducir la necesidad de fertilizantes. Por ejemplo, la incorporación de alfalfa en una rotación con maíz puede reducir los aportes de energía en un 39%. Muchas rotaciones no requieren mayores modificaciones de los patrones de producción existentes.

2. Interacciones espaciales a nivel de sistemas de cultivo

Estas se derivan de ciertos cambios en los diseños y ordenamientos espaciales y temporales de los sistemas de cultivo, como es el caso de los policultivos universalmente utilizados por los campesinos. Al cultivar varias especies simultáneamente, los agricultores obtienen una serie de objetivos de manejo,

Tabla 1
INTEGRACION Y SINERGISMOS EN AGROECOSISTEMAS

1. Niveles de integración y diversificación en agroecosistemas

- Mezcla de cultivos anuales (policultivos y rotaciones).
- Incorporación de árboles frutales y/o forestales (sistemas agroforestales).
- Incorporación de animales (ganado mixto, mezclas cultivo-ganado, etc.).
- Integración de piscicultura (estanques de peces, etc.).
- Incorporación de vegetación de apoyo (abono verde, mulch, plantas medicinales, etc.).
- Incorporación de diversidad genética (multilíneas, mezclas de variedades o razas, etc.).

2. Complementariedades en agroecosistemas

- Exploración por raíces de diferentes profundidades en el perfil del suelo.
- Utilización diferencial de nutrientes y humedad.
- Utilización diferencial de intensidades de luz y humedad del aire.
- Adaptabilidad diferencial a heterogeneidad edáfica y microclimática.
- Susceptibilidad y/o tolerancia diferencial a plagas, enfermedades y malezas.

3. Sinergismos en agroecosistemas

- Creación de microclimas favorables o desfavorables.
- Producción de sustancias químicas para estimular componentes deseados y suprimir componentes indeseables (sustancias aleloquímicas, repelentes, etc.).
- Producción y mobilización de nutrientes (micorrizas, fijación de N, etc.).
- Producción de biomasa para alimento, abono verde o mulch.
- Raíces profundas que recuperan y reciclan nutrientes.
- Provisión de cobertura de suelo para conservación de suelo y agua.
- Promoción de insectos benéficos y antagonistas mediante adición de diversidad y materia orgánica.
- Promoción de biología del suelo por adición de materia orgánica, excreciones radiculares, etc.

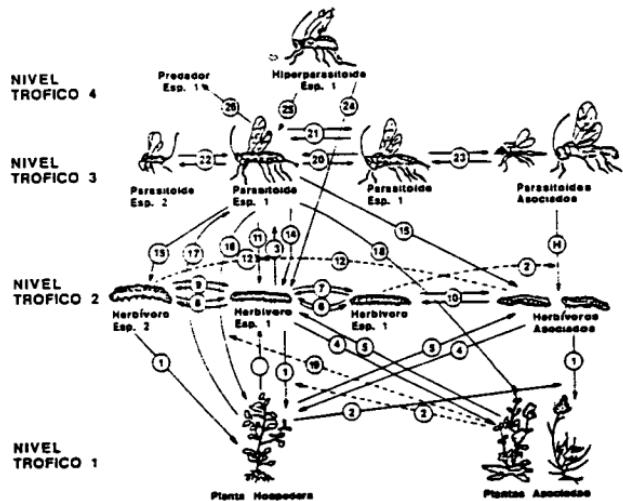
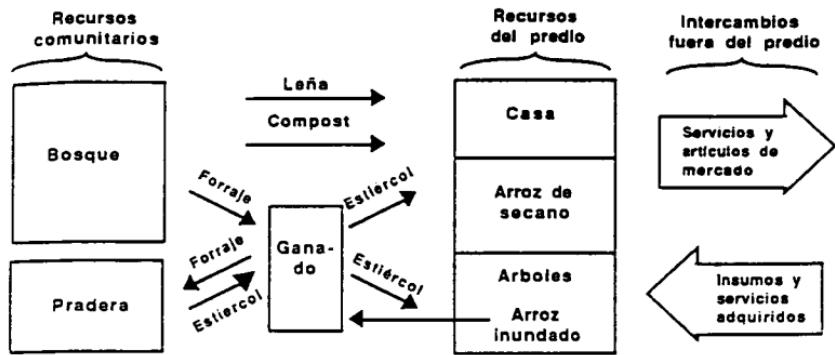


Fig. 4. Dos modelos conceptuales representando las interacciones entre componentes bióticos y abióticos en agroecosistemas.

sin que se requiera mayor subsidio o complementación. Por ejemplo, los cultivos intercalados reducen malezas, plagas y enfermedades, mejoran la calidad del suelo y hacen más eficiente el uso del agua y nutrientes, incrementando la productividad de la tierra (tablas 2 y 3).

3. Interacciones a nivel del predio

El comportamiento de un predio está determinado por el nivel de interacciones entre los diversos componentes bióticos y

Tabla 2
**EJEMPLOS DE POLICULTIVOS QUE EXHIBEN MAYORES
 RENDIMIENTOS O MAYOR RETORNO ECONOMICO,
 QUE MONOCULTIVOS DE CULTIVOS CORRESPONDIENTES**

Sorgo de larga duración con:

— Maíz seguido de caupi.....	70%
— Sorgo seguido de caupi	80%
— Maíz/arroz	33%
— Maíz/yuca.....	15%
— Yuca/arroz	35%
— Maíz/arroz/yuca.....	62%
— Maíz/frijol.....	38%
— Sorgo/frijol	55%
— Maíz/soja	22%

abióticos de éste. Las interacciones que mueven el sistema son aquellas en que ciertos productos o resultados de un componente se usan en la producción de otros (por ejemplo, malezas utilizadas como alimento de ganado, guano usado como fertilizante en cultivos, rastrojo de cultivos utilizados como *mulch* y mezclas de estiércol y paja para *compost*). La intensidad y beneficio derivados de estas interacciones dependen de lo bien organizados e integrados que estén los diversos componentes, y de un manejo que permita la recirculación de recursos a nivel del predio.

Tabla 3
**VARIACION (COEFICIENTE DE VARIABILIDAD)
 DE RENDIMIENTOS REGISTRADA EN POLICULTIVOS
 Y MONOCULTIVOS**

	Monocultivo	Policultivo
Yuca/frijol	33,0	27,5
Yuca/maíz	28,8	18,1
Yuca/batata	23,4	13,4
Yuca/maíz/frijol	25,0	15,0
Maíz/frijol	23,6	22,9
Sorgo/guandul	47,0	39,0

Las interacciones complementarias entre los diversos componentes bióticos pueden ser utilizadas para inducir efectos positivos y directos en el control biológico de plagas específicas de cultivos, en la regeneración y/o aumento de la fertilidad del suelo y su conservación. La explotación de estas interacciones o sinergismos en situaciones reales involucra el diseño y manejo del agroecosistema y requiere del entendimiento de las numerosas relaciones entre suelos, microorganismos, plantas, insectos herbívoros y enemigos naturales.

En agroecosistemas modernos, la evidencia experimental sugiere que la biodiversidad puede ser utilizada para mejorar el manejo de plagas. Algunos estudios han demostrado que es posible estabilizar las poblaciones de insectos en los agroecosistemas mediante el diseño y la construcción de arquitecturas vegetales que mantengan las poblaciones de enemigos naturales o que posean efectos disuasivos directos sobre los herbívoros plaga (figura 5).

Al reemplazar los sistemas simples por sistemas diversos o agregar diversidad a los sistemas existentes es posible ejercer cambios en la diversidad del hábitat que favorecen la abundancia de los enemigos naturales y su efectividad al:

- 1) Proveer de huéspedes/presas alternativas en momentos de escasez de la plaga.
- 2) Proveer de alimentacion alternativa (polen y néctar) para los parasitoides y predadores adultos.
- 3) Mantener poblaciones aceptables de la plaga por períodos extendidos de manera de asegurar la sobrevivencia continua de los insectos benéficos.

La restauración de la diversidad agrícola en el tiempo y en el espacio se puede lograr mediante el uso de rotaciones de cultivos, cultivos de cubierta, intercultivos, mezclas de cultivo/ganado, etc. Se dispone de diferentes opciones para diversificar los sistemas de cultivo, dependiendo de si los sistemas de monocultivos a ser modificados están basados en cultivos anuales o perennes. La diversificación puede tomar también lugar fuera de la granja, por ejemplo, en los bordes de los cultivos con cortavientos, cinturones de protección y cercos vivos, los cuales pueden mejorar el hábitat para la vida silvestre y para los insectos benéficos, proveer fuentes de madera, materia orgánica, recursos para abejas polinizadoras y, además, modificar la velocidad del viento y el microclima.

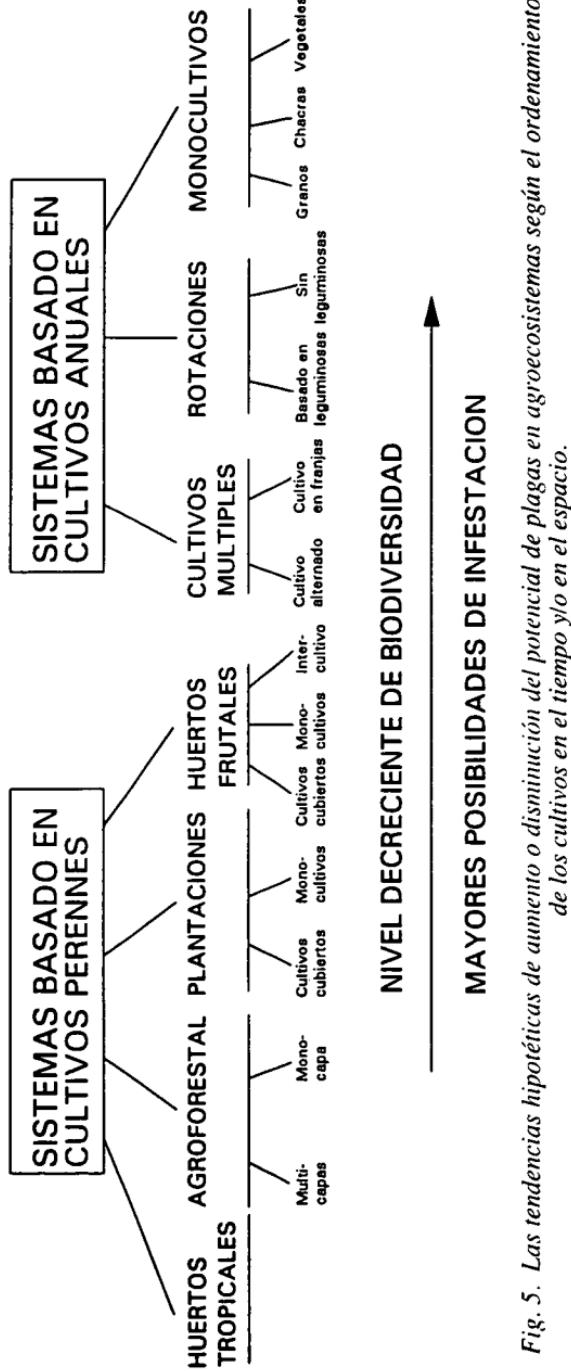


Fig. 5. Las tendencias hipotéticas de aumento o disminución del potencial de plagas en agroecosistemas según el ordenamiento de los cultivos en el tiempo y/o en el espacio.

Basándose en las teorías ecológicas y agronómicas actuales, se pueden esperar potenciales bajos de plagas en los agroecosistemas que exhiban las siguientes características:

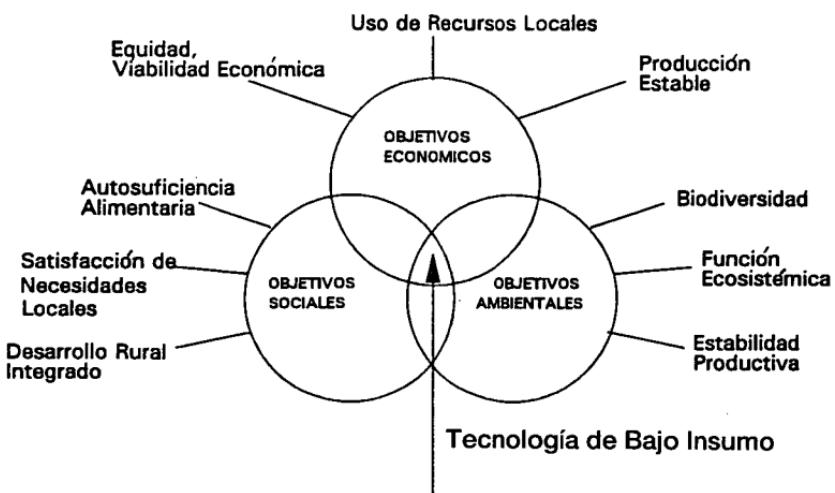
- 1) Alta diversidad a través de mezclas de plantas en el tiempo y en el espacio.
- 2) Discontinuidad del monocultivo en el tiempo mediante rotaciones, uso de variedades de maduración temprana, uso de períodos sin cultivo o períodos preferenciales sin hospederos, etc.
- 3) Campos pequeños y esparcidos en un mosaico estructural de cultivos adyacentes y tierra no cultivada que proporciona refugio y alimentación alternativos para los enemigos naturales. Las plagas también pueden proliferar en estos ambientes, dependiendo de la composición de especies de plantas. Sin embargo, la presencia de niveles poblacionales bajos de plagas y/o huéspedes alternativos puede ser necesaria para mantener a los enemigos naturales del área.
- 4) Las granjas con un componente de cultivo dominante perenne. Los huertos de frutales son considerados ecosistemas semipermanentes y más estables que los sistemas de cultivos anuales. Los huertos frutales sufren menos alteraciones y se caracterizan por una mayor diversidad estructural, especialmente si se estimula una diversidad floral en el suelo basal.
- 5) Altas densidades de cultivo o presencia de niveles tolerables de malezas dentro o fuera del cultivo.
- 6) Alta diversidad genética como resultado del uso de mezclas varietales o de varias líneas del mismo cultivo.

Estas generalizaciones pueden servir en la planificación de estrategias del manejo de la vegetación en los agroecosistemas; sin embargo, ellas deben considerar las variaciones locales del clima, geografía, cultivos, vegetación, complejos de plagas, etc., las cuales podrían aumentar o disminuir el potencial para el desarrollo de las plagas bajo algunas condiciones de manejo de la vegetación. La selección de la o las especies de planta puede ser también crítica. Se necesitan estudios sistemáticos sobre la «calidad» de la diversificación vegetal en relación a la abundancia y eficiencia de los enemigos naturales. Lo que parece importar es la diversidad «funcional» y no la diversidad *per se*. Los estudios mecanísticos para determinar los elementos claves de las mezclas de plantas que alteran la invasión de plagas y que favorecen la colonización y el crecimiento poblacional de los enemi-

gos naturales permitirá la planificación más precisa de esquemas de cultivos estables y aumentará las posibilidades de efectos benéficos más allá de los niveles actuales.

AGRICULTURA SUSTENTABLE

A nivel mundial está emergiendo en forma creciente un consenso de que se necesitan nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea consonante con la calidad ambiental. Los objetivos que se persiguen son, entre otros, asegurar la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza y conservar y proteger el ambiente y los recursos naturales (figura 6). Aunque la agricultura es una actividad basada en recursos renovables y algunos no renovables (petróleo), al implicar la artificialización de los ecosistemas, ésta se asocia al agotamiento de algunos recursos. El decremento de la fertilidad del suelo, la erosión, la contaminación de aguas, la pérdida de recursos genéticos, etc. son manifestaciones claras de las externalidades de la agricultura. Además de implicar costos ambientales, estas externalidades, también implican costos



AGROECOLOGIA

Fig. 6. El rol en agroecología en la satisfacción de los objetivos múltiples de la agricultura sustentable.

económicos. En la medida que la degradación es más aguda, los costos de conservación son mayores. Uno de los desafíos importantes entonces es el de analizar estos costos ambientales como parte del análisis económico que se realiza rutinariamente en actividades agrícolas. La contabilidad ambiental que incluye por ejemplo, los costos de erosión, la contaminación por pesticidas, etc., debiera ser un aspecto crucial del análisis comparativo de diferentes tipos de agroecosistemas.

Existen muchas definiciones de agricultura sustentable. Sin embargo, ciertos objetivos son comunes a la mayoría de las definiciones:

- a) Producción estable y eficiente de recursos productivos.
- b) Seguridad y autosuficiencia alimentaria.
- c) Uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo.
- d) Preservación de la cultura local y de la pequeña propiedad.
- e) Asistencia de los más pobres a través de un proceso de autogestión.
- f) Un alto nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola.
- g) Conservación y regeneración de los recursos naturales.

Es claro que no será posible lograr simultáneamente todos estos objetivos en todos los proyectos de desarrollo rural. Existen intercambios (*trade-offs*) entre los varios objetivos, ya que no es fácil obtener a la vez alta producción, estabilidad y equidad. Además los sistemas agrícolas no existen aislados. Agroecosistemas locales pueden ser afectados por cambios en los mercados nacionales e internacionales. A su vez, cambios climáticos globales pueden afectar agroecosistemas locales a través de sequías e inundaciones. Sin embargo, los problemas productivos de cada agroecosistema son altamente específicos del sitio y requieren de soluciones específicas. El desafío es mantener una flexibilidad suficiente que permita una adopción a los cambios ambientales y socioeconómicos impuestos desde afuera.

Los elementos básicos de un agroecosistema sustentable son la conservación de los recursos renovables, la adaptación del cultivo al medio ambiente, el mantenimiento de niveles moderados, pero sustentables, de productividad. Para enfatizar la sustentabilidad ecológica de largo plazo en lugar de la productividad de corto plazo, el sistema de producción debe:

1) Reducir el uso de energía y recursos y regular la inversión total de energía de manera de obtener una relación alta de producción/inversión.

2) Reducir las pérdidas de nutrientes mediante la contención efectiva de la lixiviación, escurrimiento, erosión y mejorar el reciclado de nutrientes mediante la utilización de leguminosas, abonos orgánicos, compost y otros mecanismos efectivos de reciclado.

3) Estimular la producción local de cultivos adaptados al conjunto natural y socioeconómico.

4) Sustentar una producción neta deseada mediante la preservación de los recursos naturales, esto es, mediante la minimización de la degradación del suelo.

5) Reducir los costos y aumentar la eficiencia y viabilidad económica de las granjas de pequeño y mediano tamaño, promoviendo así un sistema agrícola diverso y flexible.

Desde el punto de vista de manejo, los componentes básicos de un agroecosistema sustentable incluyen:

1) Cubierta vegetativa como medida efectiva de conservación del suelo y el agua, mediante el uso de prácticas de cero-labranza, cultivos con «mulches», uso de cultivos de cubierta, etc.

2) Suplementación regular de materia orgánica mediante la incorporación continua de abono orgánico y compost y promoción de la actividad biótica del suelo.

3) Mecanismos de reciclado de nutrientes mediante el uso de rotaciones de cultivos, sistemas de mezclas cultivos/ganado, sistemas agroforestales y de intercultivos basados en leguminosas, etc.

4) Regulación de plagas asegurada mediante la actividad estimulada de los agentes de control biológico alcanzada mediante la manipulación de la biodiversidad y por la introducción y/o conservación de los enemigos naturales.

INDICADORES DE LA SOSTENIBILIDAD

Hay una necesidad urgente por desarrollar un conjunto de indicadores de comportamiento (*performance*) socioeconómico y agroecológico para juzgar el éxito de un proyecto, su durabilidad, adaptabilidad, estabilidad, equidad, etc. Estos indicadores de *performance* deben demostrar una capacidad de evaluación interdis-

ciplinaria. Un método de análisis y desarrollo tecnológico no sólo se debe concentrar en la productividad, sino también en otros indicadores del comportamiento del agroecosistema, tales como la estabilidad, la sustentabilidad, la equidad y la relación entre éstos (figura 7). Estos indicadores se definen a continuación:

1. Sustentabilidad

Es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. La productividad de los sistemas agrícolas no puede ser aumentada indefinidamente. Los límites fisiológicos del cultivo, la capacidad de carga del hábitat y los costos externos implícitos en los esfuerzos para mejorar la producción imponen un límite a la productividad potencial. Este punto constituye el «equilibrio de manejo», por lo cual el agroecosistema se considera en equilibrio con los factores ambientales y de manejo del hábitat y produce un rendimiento sostenido. Las características de este manejo equilibrado varían con diferentes cultivos, áreas geográficas y entradas de energía y, por lo tanto, son altamente «específicos del lugar».

2. Equidad

Supone medir el grado de uniformidad con que son distribuidos los productos del agroecosistema entre los productores y consumidores locales. La equidad es, sin embargo, mucho más que ingresos adecuados, buena nutrición o tiempo suficiente para el esparcimiento. Muchos de los aspectos de la equidad no son fácilmente definibles ni medibles en términos científicos. Para algunos, la equidad se alcanza cuando un agroecosistema satisface demandas razonables de alimento sin imponer a la sociedad aumentos en los costos sociales de la producción. Para otros, la equidad se logra cuando la distribución de oportunidades o ingresos dentro de una comunidad mejora realmente.

3. Estabilidad

Es la constancia de la producción bajo un grupo de condiciones ambientales, económicas y de manejo. Algunas de las

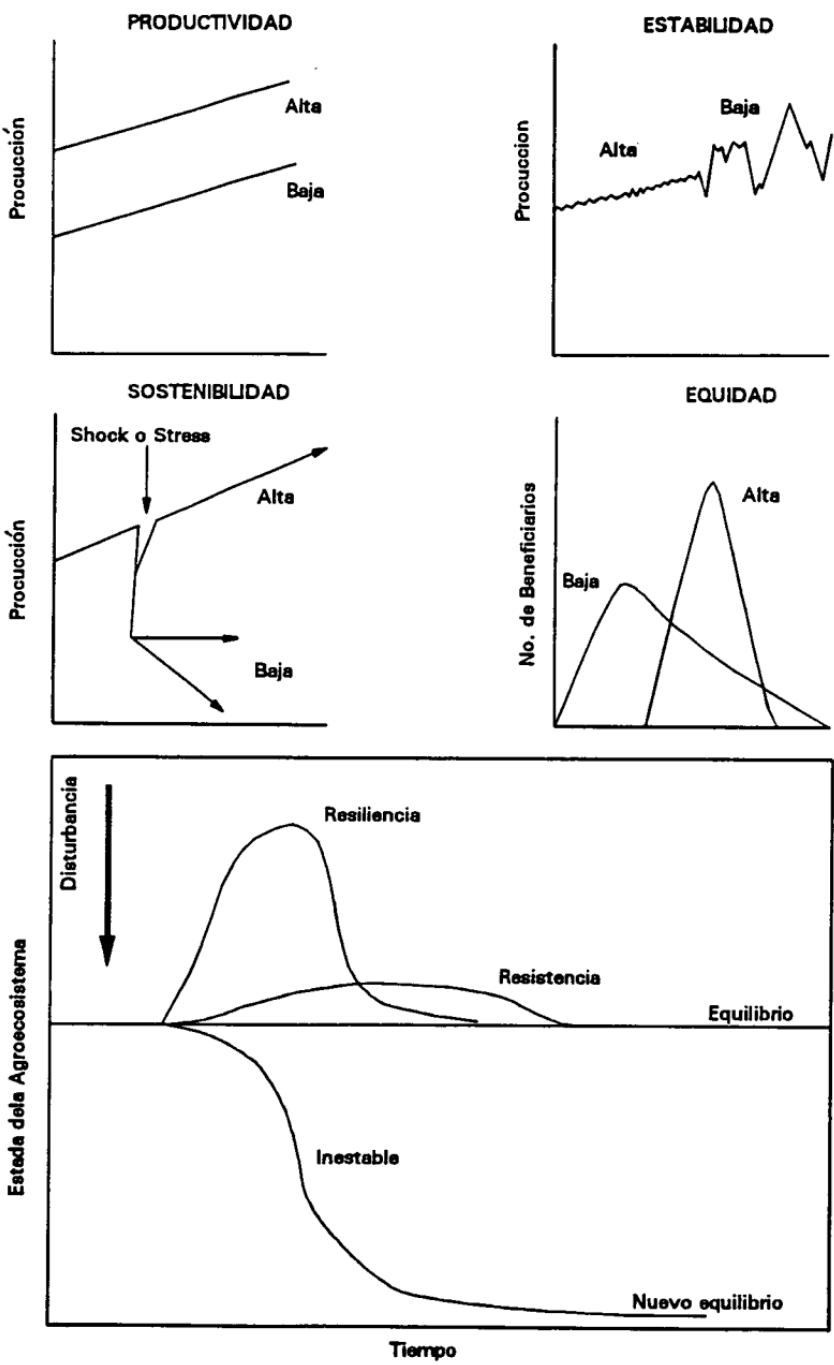


Fig. 7. Indicador de la sustentabilidad en agroecosistemas.

presiones ecológicas constituyen serias restricciones, en el sentido de que el agricultor se encuentra virtualmente impedido de modificarla. En otros casos, el agricultor puede mejorar la estabilidad biológica del sistema, seleccionando cultivos más adaptados o desarrollando métodos de cultivos que permitan aumentar los rendimientos. La tierra puede ser regada, provista de cobertura, abonada o los cultivos pueden ser intercalados o rotados para mejorar la elasticidad del sistema. El agricultor puede complementar su propio trabajo utilizando animales, o máquinas, o empleando fuerza de trabajo de personas. De esta manera, la naturaleza exacta de la respuesta no depende sólo del ambiente, sino también de otros factores de la sociedad. Por esta razón, el concepto de estabilidad debe ser expandido para abarcar consideraciones de tipo socioeconómico y de manejo.

4. Productividad

Es la medida de la cantidad de producción por unidad de superficie, labor o insumo utilizado. Un aspecto importante muchas veces ignorado al definir la producción de la pequeña agricultura es que la mayoría de los agricultores otorgan mayor valor a reducir los riesgos que a elevar la producción al máximo. Por lo general, los pequeños agricultores están más interesados en optimizar la producción de los recursos o factores del predio, que le son escasos o insuficientes, que en incrementar la productividad total de la tierra o del trabajo. Por otro lado, los agricultores parecen elegir tecnologías de producción sobre la base de decisiones que toman en cuenta la totalidad del sistema agrícola y no un cultivo en particular. El rendimiento por área puede ser un indicador de la producción y/o constancia de la producción, pero la productividad también puede ser medida por unidad de labor o trabajo, por unidad de inversión de dinero, en relación con necesidades o en una forma de coeficientes energéticos. Cuando los patrones de producción son analizados mediante estos coeficientes, queda de manifiesto que los sistemas tradicionales son extremadamente más eficientes que los agroecosistemas modernos en cuanto al uso de energía. Un sistema agrícola comercial suele mostrar razones de egreso/ingreso calórico de 1-3, mientras que los sistemas agrícolas tradicionales exhiben razones de 3-15 (tabla 4).

Los predios constituyen sistemas de consumo y producción

Tabla 4
EFICIENCIA ENERGETICA DE VARIOS SISTEMAS
DE PRODUCCION DE MAIZ
(en 103 kcal./ha./año)

	Sistema manual	Tracción animal	Convencional/ mecanizado	Orgánico	Rotación con soja-trigo- alfalfa
<i>Input total</i>	228	665	2.285	—	—
Salida total.....	6.962	3.352	7.636	—	—
Razón energética (salida/input) ..	30,5	5,0	3,3	6,7	8,3

de energía y debieran considerarse como sistemas con flujos energéticos; sin embargo, también producen alimentos, ingresos, empleos y constituyen un modo de vida para muchas sociedades agrarias, índices que también contribuyen a la producción total.

Hay que tener cuidado que el bienestar físico y social resultante de proyectos agrícolas pueda ser medido cuantitativamente, en términos de incremento en la alimentación, ingresos reales, calidad de los recursos naturales, mejor salud, sanidad, abastecimiento de agua, servicios de educación, etc. Que un sistema sea sostenible o no, debería ser establecido por la población local, en relación a como ellos perciben la satisfacción de los principales objetivos atribuidos al desarrollo sostenible. Una medida fundamental de la sostenibilidad debería ser la reducción de la pobreza y de sus consecuencias sobre la degradación del medio ambiente. Los índices de la sostenibilidad deberían provenir de un análisis de la manera en que los modelos de crecimiento económico concuerdan con la conservación de los recursos naturales, tanto a nivel global como local. Es evidente que los requisitos de una agricultura sustentable engloben aspectos técnicos, institucionales y de políticas agrarias (figura 8).

Es tanto o más importante entender cuándo un agroecosistema deja de ser sostenible que cuando éste se vuelve sostenible. Un agroecosistema puede dejar de ser considerado como sostenible cuando ya no puede asegurar los servicios ecológicos, los objetivos económicos y los beneficios sociales, como resultado de un cambio o una combinación de cambios en los siguientes niveles:

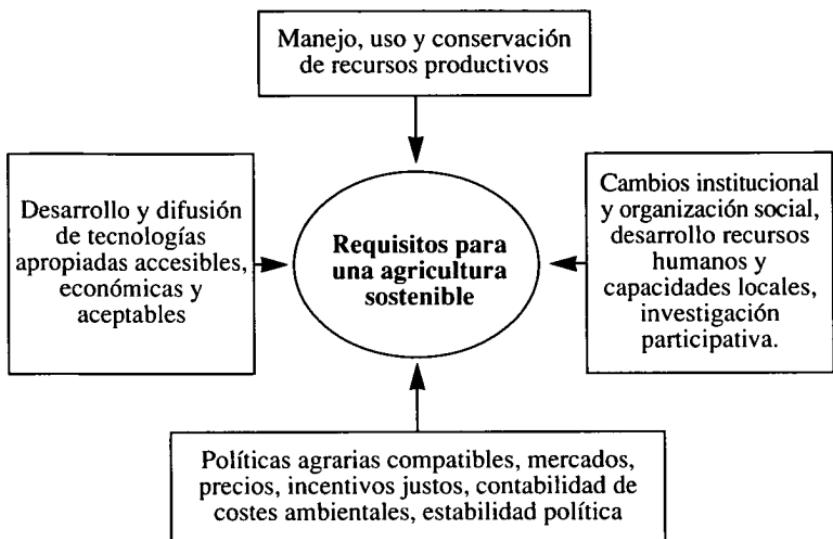


Fig. 8. Requisitos de una agricultura sostenible.

1. Disminución en la capacidad productiva (debido a la erosión, a contaminación con fitosanitarios, etc.).
2. Reducción de la capacidad homeostática de adecuarse a los cambios, debido a la destrucción de los mecanismos internos de control de plagas o de las capacidades de reciclaje de nutrientes.
3. Reducción en la capacidad evolutiva, debido, por ejemplo, a la erosión genética o a la homogeneización genética a través de los monocultivos.
4. Reducción en la disponibilidad o en el valor de los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas (por ejemplo, acceso a la tierra, al agua y otros recursos).
5. Reducción en la capacidad de manejo adecuado de los recursos disponibles, debido a una tecnología inapropiada o a una incapacidad física (enfermedad, malnutrición).
6. Reducción de la autonomía en el uso de recursos y toma de decisiones, debido a la creciente disminución de opciones para los productores agrícolas y consumidores.

En la medida que se definan los umbrales de «empobrecimiento» social y ecológico de un sistema, se podrá determinar un modelo de desarrollo que minimice la degradación de la base

ecológica que mantiene la calidad de vida humana y la función de los ecosistemas como proveedores de servicios y de alimentos. Para lograr esto, los procesos de transformación biológica, desarrollo tecnológico y cambio institucional tienen que realizarse en armonía, de manera que el desarrollo sostenible no empobreza a un grupo mientras enriquece a otro, y no destruya la base ecológica que sostiene la productividad y la biodiversidad.

AGROECOLOGIA Y SU APLICACION AL DESARROLLO RURAL

En tanto el desarrollo agrícola implica inevitablemente un cierto grado de transformación física de los paisajes y de artificialización de los ecosistemas, es esencial concebir estrategias que enfaticen métodos y procedimientos para lograr el desarrollo sostenible ecológicamente. La agroecología puede servir como paradigma directivo, ya que define, clasifica y estudia los sistemas agrícolas desde una perspectiva ecológica y socioeconómica. Además de proponer una metodología para diagnosticar la «salud» de los sistemas agrícolas, la agroecología define los principios ecológicos necesarios para desarrollar sistemas de producción sostenibles dentro de marcos socioeconómicos específicos (tabla 5). En el pasado, la falta de una comprensión integral contribuyó a la crisis ecológica y socioeconómica actual que afecta a la agricultura moderna. Una estrategia agroecológica puede guiar el desarrollo agrícola sostenible para lograr los siguientes objetivos de largo plazo:

1. Mantener los recursos naturales y la producción agrícola.
2. Minimizar los impactos en el medio ambiente.
3. Adecuar las ganancias económicas (viabilidad y eficiencia).
4. Satisfacer las necesidades humanas y de ingresos.
5. Responder a las necesidades sociales de las familias y comunidades rurales (salud pública, educación, etc.).

La agroecología ha surgido como un enfoque nuevo al desarrollo agrícola más sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al ampliar los objetivos y criterios agrícolas para abarcar propiedades de sustentabilidad, seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad,

Tabla 5
**PRINCIPIOS AGROECOLOGICOS PARA EL MANEJO
SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS**

1. Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo y en espacio.
 2. Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.
 3. Provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando biología del suelo.
 4. Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo cobertura del suelo, controlando erosión y manejando el microclima.
 5. Minimización de pérdidas por insectos patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonistas, alelopatía, etc.
 6. Explotación de sinergismos que emergen de interacciones planta- planta, plantas-animales y animales-animales.
-

junto con el objetivo de una mayor producción. El objetivo es promover tecnologías de producción estable y de alta adaptabilidad ambiental (figura 9).

Debido a lo novedoso de su modo de ver la cuestión del desarrollo agrícola campesino, la agroecología ha influenciado fuertemente la investigación agrícola y el trabajo de extensión de muchas ONGs latinoamericanas. Varias características del enfoque agroecológico relacionadas al desarrollo de la tecnología y a su difusión la hacen especialmente compatible con la racionalidad de las ONGs:

a) La agroecología, con su énfasis en la reproducción de la familia y la regeneración de la base de los recursos agrícolas, proporciona un sistema ágil para analizar y comprender los diversos factores que afectan a los predios pequeños. Proporciona también metodologías que permiten el desarrollo de tecnologías hechas cuidadosamente a la medida de las necesidades y circunstancias de comunidades campesinas específicas.

b) Las técnicas agrícolas regenerativas y de bajos insu- mos y los proyectos propuestos por la agroecología son socialmente activadores, puesto que requieren un alto nivel de participación popular.

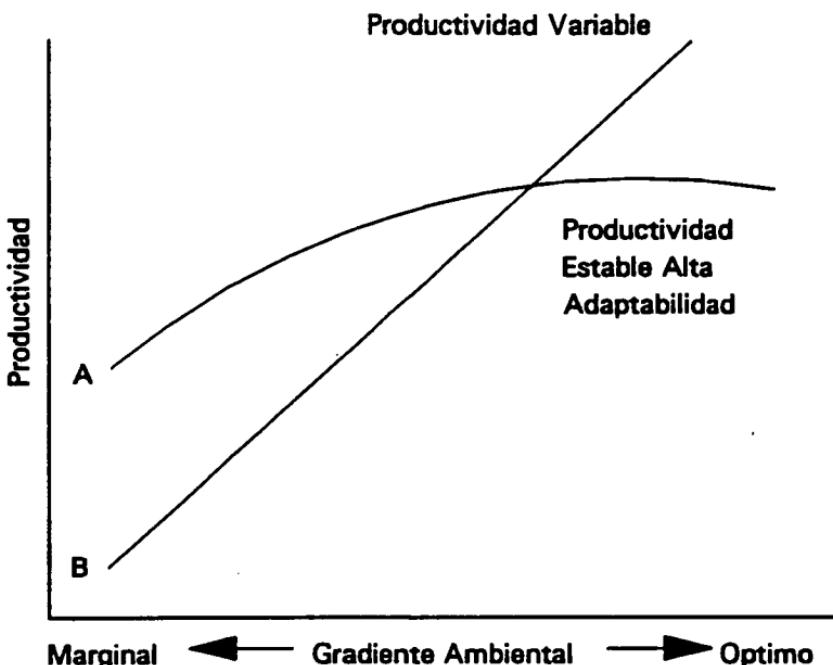


Fig. 9. *Productividad potencial y adaptabilidad de estrategias agroecológicas y convencionales adaptadas a un rango de condiciones ambientales.*

c) Las técnicas agroecológicas son culturalmente compatibles, puesto que no cuestionan la lógica de los campesinos, si no que, en realidad, contribuyen a partir del conocimiento tradicional, combinándolo con los elementos de la ciencia agrícola moderna.

d) Las técnicas son ecológicamente sanas, ya que no pretenden modificar o transformar el ecosistema campesino, sino más bien identificar elementos de manejo que, una vez incorporados, llevan a la optimización de la unidad de producción.

e) Los enfoques agroecológicos son económicamente viables, puesto que minimizan los costos de producción al aumentar la eficiencia de uso de los recursos localmente disponibles.

En términos prácticos, la aplicación de los principios agroecológicos por las ONGs se ha traducido en una variedad de programas de investigación y demostración sobre sistemas alternativos de producción, cuyos objetivos son:

1. Mejorar la producción de los alimentos básicos a nivel del predio agrícola para aumentar el consumo nutricional familiar, incluyendo la valorización de productos alimentarios tradicionales (*Amaranthus*, quinoa, lupino, etc.) y la conservación del germoplasma de cultivos nativos.

2. Rescatar y reevaluar el conocimiento y las tecnologías de los campesinos.

3. Promover la utilización eficiente de los recursos locales (por ejemplo, tierra, trabajo, subproductos agrícolas, etc.).

4. Aumentar la diversidad y variedad de animales y cultivos para minimizar los riesgos.

5. Mejorar la base de recursos naturales mediante la regeneración y conservación del agua y suelo, poniendo énfasis en el control de la erosión, cosecha de agua, reforestación, etc.

6. Disminuir el uso de insumos externos para reducir la dependencia, pero manteniendo los rendimientos con tecnologías apropiadas, incluyendo técnicas de agricultura orgánica y otras técnicas de bajo insumo.

7. Garantizar que los sistemas alternativos tengan efecto habilitador no sólo en las familias individuales, sino también en la comunidad total.

Para lograrlo, el proceso tecnológico se complementa a través de programas de educación popular que tienden a preservar y fortalecer la lógica productiva del campesino, al mismo tiempo que apoyan a los campesinos en el proceso de adaptación tecnológica, enlace con los mercados y organización social.

EL VALOR Y USO DEL CONOCIMIENTO AGRICOLA TRADICIONAL

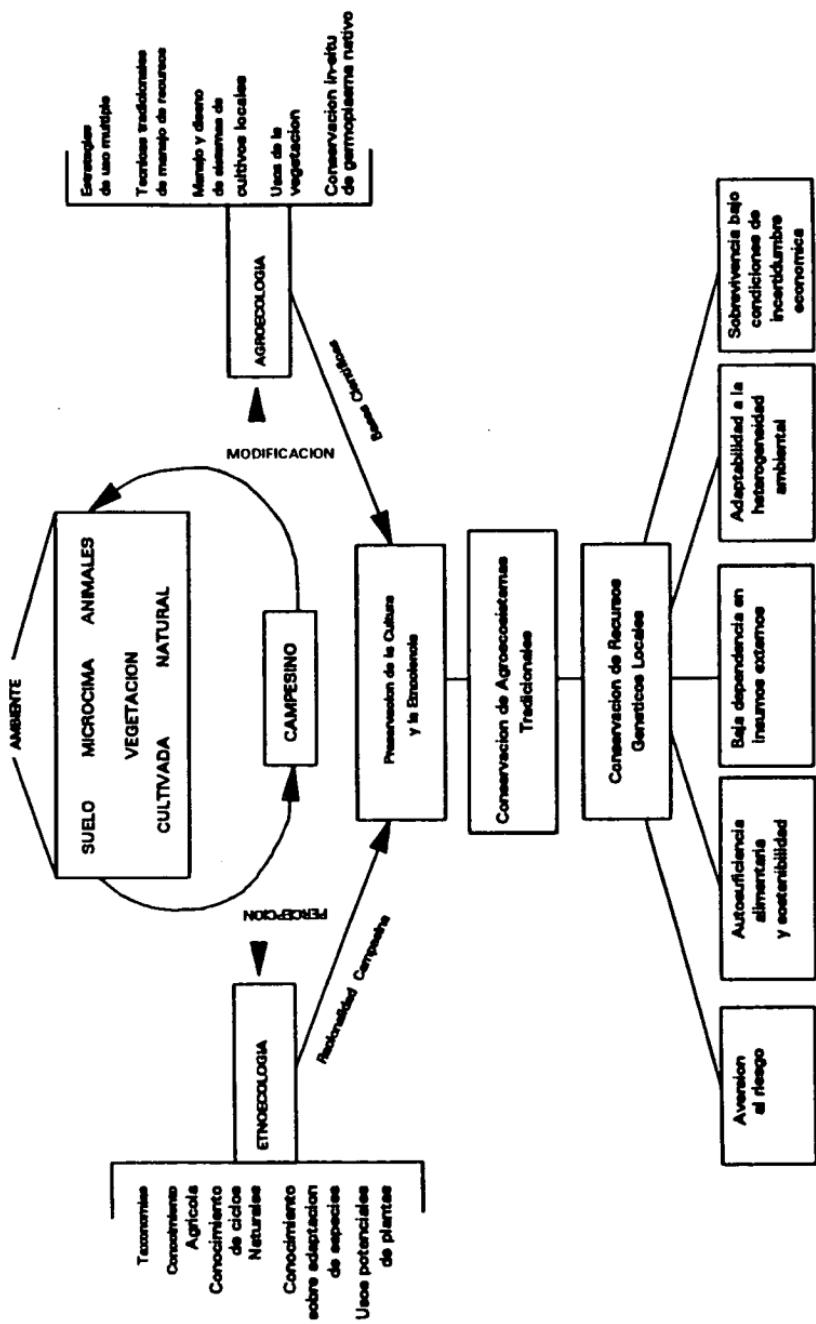
Tal vez uno de los rasgos que ha caracterizado a la agroecología en su búsqueda de nuevos tipos de desarrollo agrícola y estrategias de manejo de recursos es que el conocimiento de los agricultores locales sobre el ambiente, las plantas, suelos y los procesos ecológicos recupera una importancia sin precedentes dentro de este nuevo paradigma. Varias ONGs están convencidas que el comprender los rasgos culturales y ecológicos característicos de la agricultura tradicional, tales como la capacidad de evitar riesgos, las taxonomías biológicas populares, las eficiencias de producción de las mezclas de cultivos simbióticos, el uso de plantas locales para el control de las plagas, etc., es de

importancia crucial para obtener información útil y pertinente que guíe el desarrollo de estrategias agrícolas apropiadas más sensibles a las complejidades de la agricultura campesina y que también están hechas a la medida de las necesidades de grupos campesinos específicos y agroecosistemas regionales.

La idea es que la investigación y el desarrollo agrícola debieran operar sobre la base de un enfoque desde abajo, comenzando con lo que ya está ahí: la gente del lugar, sus necesidades y aspiraciones, sus conocimientos de agricultura y sus recursos naturales autóctonos. En la práctica, el enfoque consiste en conservar y fortalecer la lógica productiva de los campesinos mediante programas de educación y adiestramiento, usando granjas demostrativas que incorporen tanto las técnicas campesinas tradicionales como también nuevas alternativas viables. De esta manera, el conocimiento y las percepciones ambientales de los agricultores se integran a esquemas de innovación agrícola que intentan vincular la conservación de recursos y el desarrollo rural. Para que una estrategia de conservación de recursos compatible con una estrategia de producción tenga éxito entre los pequeños agricultores, el proceso debe estar vinculado a esfuerzos de desarrollo rural que den igual importancia a la conservación de los recursos locales y autosuficiencia alimentaria y/o participación en los mercados locales. Cualquier intento de conservación, tanto genética como del suelo, bosque o cultivo, debe esforzarse por preservar los agroecosistemas en que estos recursos se encuentran. Está claro que la preservación de agroecosistemas tradicionales no se puede lograr aislada del mantenimiento de la etnociencia y de la organización sociocultural de la comunidad local. Es por esta razón que muchas ONGs ponen énfasis en un enfoque agroecológico-etnoecológico como mecanismo efectivo para relacionar el conocimiento de los agricultores con los enfoques científicos occidentales en proyectos de desarrollo agrícola que enlacen las necesidades locales con la base de recursos existentes (figura 10).

RACIONALIDAD ECOLOGICA DE LOS AGROECOSISTEMAS TRADICIONALES

En algunas zonas, como en el área andina, las zonas tropicales del Amazonas y de Mesoamérica, etc., los sistemas de agricultura tradicional han emergido a lo largo de siglos de evo-



lución cultural y biológica, de manera que los campesinos y los indígenas han desarrollado o heredado agroecosistemas que se adaptan bien a las condiciones locales y que les han permitido satisfacer sus necesidades vitales por siglos, aun bajo condiciones ambientales adversas, tales como terrenos marginales, sequía o inundaciones, etc.

En general, estos sistemas son altamente diversificados, manejados con niveles bajos de tecnología y con insumos generados localmente. Asimismo, dependen de recursos locales, energía humana o animal y de la fertilidad natural del suelo, función usualmente mantenida con barbechos, uso de leguminosas y/o abonos orgánicos.

Confrontados con problemas específicos relativos a pendiente, espacio limitado, fertilidad baja de suelos, sequías, plagas, etc., los campesinos de todo el continente han desarrollado sistemas únicos de manejo para obviar tales limitaciones (tabla 6).

Los principios y procesos en que se basan tales manejos pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Mantenimiento de la diversidad genética y de especies temporales y espaciales y de continuidad productiva.
- Uso óptimo del espacio y de los recursos locales.
- Reciclaje de nutrientes, desechos, agua y energía.
- Conservación de agua y suelo.
- Control de la sucesión y protección de los cultivos.

Una serie de estudios ecológicos y antropológicos de agroecosistemas tradicionales demuestran que muchos de estos sistemas han probado ser sustentables dentro de sus contextos ecológicos e históricos. Aunque los diversos sistemas evolucionaron en épocas y áreas geográficas diferentes, comparten una serie de aspectos funcionales y estructurales al combinar alta diversidad de especies en el tiempo y en el espacio, adiciones sustanciales de materia orgánica, reciclaje eficiente de nutrientes y una serie de interdependencias biológicas, que confieren estabilidad a las poblaciones de plagas y mantienen la fertilidad del suelo.

ENFOQUES AGROECOLOGICOS EN EL DESARROLLO RURAL

Existe hoy en América Latina una serie de programas de asistencia a los campesinos, destinados temporalmente a solu-

Tabla 6
**AMERICA LATINA: ALGUNOS EJEMPLOS DE SISTEMAS DE MANEJO DE SUELO,
 VEGETACION, AGUA, ETC., UTILIZADOS POR CAMPESINOS**

Limitación ambiental	Objetivo	Prácticas de manejo
Espacio limitado	Maximizar uso de recursos ambientales y tierra disponible.	Policultivos, agroforestación, huertos familiares, zonificación altitudinal, fragmentación del predio, rotaciones.
Laderas/pendientes	Controlar la erosión, conservar el agua.	Terrazas, franjas en contorno, barreras vivas y muertas, mulching, cubiertas vivas continuas, barbecho.
Fertilidad marginal del suelo ..	Sostener la fertilidad y reciclar la materia orgánica.	Barbechos naturales o mejorados, rotaciones y/o asociaciones con leguminosas, composting, abonos verdes y orgánicos, pastoreo en campos en barbecho o después de la cosecha, uso de sedimentos aluviales, etc.
Inundaciones o excesos de agua	Integrar la agricultura y las masas de agua.	Cultivos en campos elevados («chinampas», «wáru-wáru», etc.)
Lluvias escasas o poco predecibles	Conservar el agua y utilizar en forma óptima la humedad disponible.	Uso de cultivos tolerantes a sequía, mulching, policultivos, cultivos de ciclo corto, etc.
Extremos de temperatura y/o de radiación	Mejorar el microclima.	Reducción o incremento de la sombra, podas, espaciamiento cultivos, uso de cultivos que toleran sombra, manejo de viento con cortaviento, cercos vivos, labranza mínima, policultivos, agroforestación, etc.
Incidencia de plagas	Proteger los cultivos, reducir las poblaciones de plagas.	Sobresiembra, tolerancia de cierto daño, uso de variedades resistentes, siembra en épocas de bajo potencial, de plagas, manejo del hábitat para incrementar enemigos naturales, uso de plantas repelentes, etc.

cionar su problema de subsistencia y de autosuficiencia alimentaria. El enfoque general consiste en mejorar cuidadosamente los sistemas campesinos existentes con elementos apropiados de la etnociencia y de la ciencia agrícola moderna; los programas tienen una orientación ecológica y se basan en tecnologías que conservan recursos y sustentan la productividad.

Los diversos programas de asistencia campesina van desde programas piloto o experimentales, que se aplican a unas pocas familias, hasta programas de acción con repercusión regional. El objetivo principal consiste en permitir que las comunidades se ayuden a sí mismas para lograr un mejoramiento colectivo de la vida rural a nivel local. Las organizaciones promotoras constituyen grupos no gubernamentales, que operan con fondos suministrados por fundaciones extranjeras, al margen de las universidades o ministerios de agricultura. Estos grupos, que desde el ámbito privado buscan una proyección social, van ocupando los vacíos que deja el Estado como agente central en la promoción del desarrollo. La tabla 7 enumera una serie de proyectos de ONGs asociados a CLADES, con una descripción de la estrategia tecnológica y sus logros e impactos.

Recreando y mejorando la agricultura tradicional

1. Como parte de un intento por recuperar la diversidad y estabilidad de la producción que caracterizaba a los agricultores tradicionales del sureste de México, en colaboración con campesinos de la zona, se instalaron módulos de producción sostenibles, basados en las «chinampas» y huertos familiares poliespecíficos. Cada módulo era manejado por varias familias, en una superficie de 5 a 15 hectáreas, rodeadas por una banda de vegetación secundaria enriquecida con especies frutales y forestales. El interior del módulo se configuró sobre la base de la diversidad topográfica de cada sitio. En el centro se construyeron tanques para criar peces y patos, y las plantas acuáticas y sedimentos se utilizaron para fertilizar las otras partes del módulo. Alrededor de tanque y de los canales periféricos se construyeron plataformas con el material fangoso del fondo del agua, formando así un sistema de «chinampas» tropicales para producción intensiva de cultivos. El suelo de estas «chinampas» se enriquecía constantemente con materia orgánica del fondo del reservorio y con los residuos del lirio acuático (*Eichornia crass*-

PROYECTOS AGROECOLOGICOS DE ONGS LATINOAMERICANAS AFILIADAS AL CLADES

Tabla 7

ONG	Características de las áreas elegidas	Limitaciones agroecológicas y socioeconómicas	Objetivos de la estrategia agroecológica	Componentes técnicos de la estrategia	Impactos y/o logros
SEMTA (Bolivia)	Provincia Pacajes, altiplano (3.500-3.800 m.s.n.m.). Papa, cereales, cultivos andinos, ganado ovino, bovino y alpacas.	Heladas, baja fertilidad de los suelos, erosión, deforestación y sequía. Pobreza generalizada, poco acceso al crédito, a los servicios públicos y a los mercados.	Frenar el proceso de degradación ecológica y regenerar el potencial productivo.	Manejo orgánico de invernaderos de adobe para producción de verduras. Rotación de cultivos en terrazas para luchar contra la erosión. Reforestación con especies nativas. Mejoramiento de los pastos nativos.	Producción precoz de verduras en invernaderos de adobe para producción de verduras. Rotación de cultivos en terrazas para luchar contra la erosión. Reforestación con especies nativas. Mejoramiento de los pastos nativos.
CIED (San Marcos, Perú)	Altiplano (3.500 m.s.n.m.). Pastos naturales (ichhu), cultivos andinos, papa, ganado, camélidos.	Heladas, sequía, inundaciones, erosión de los suelos y erosión genética, baja productividad. Pobreza y marginalización.	Autosuficiencia alimenticia, conservación de la base de recursos naturales, rescate de tecnologías tradicionales.	Rehabilitación de waru-warus y andenes. Rotación de cultivos. Reintroducción de alpacas. Mejora del manejo y la sanidad de los animales.	Los waru-warus aseguran la producción de papa en medio de helada, y disminuyen los riesgos en la producción alimentaria.

Tabla 7 (*Continuación*)

ONG	Características de las áreas elegidas	Limitaciones agroecológicas y socioeconómicas	Objetivos de la estrategia agroecológica	Componentes técnicos de la estrategia	Impactos y/o logros
IDEAS (San Marcos, Perú)	Valles interandinos de Cajamarca (18° C, 450 mm. de precipitaciones). Cereales, ganado, papa, maíz.	Vertientes, erosión, sequía estacional. Pobreza, poco acceso a buenas tierras.	Concebir sistemas agrícolas autosuficientes. Rescatar y enriquecimiento de tecnología tradicional. Conservación de suelos y agua.	Parcelas modelo de rotación y policultivos. Gestión de la materia orgánica del suelo. Manejo de mamíferos pequeños y aves de corral.	La producción con abono orgánico demostró ser viable estabilizando los suelos sin uso de químicos tóxicos.
PTA/CTAQ (Brasil)	Noreste del Brasil, trópicos semiáridos, 8 a 11 meses secos. Algodón perenne, maíz, habas.	Rápida descomposición de la materia orgánica, baja producción de biomasa, baja fertilidad de los suelos, costuras, salinidad. Pobreza, poco acceso a la tierra, problemas de mercado.	Mejorar el sistema de cultivo tradicional (rotado). Ofrecer nuevas opciones productivas para verduras, frutas y diversificación animal. Almacenamiento y conservación del agua. Mejorar el manejo de animales, la conservación <i>in situ</i> y germoplasmas locales.	Técnicas de almacenamiento de agua y diseño de sistemas de cultivo resistentes a la sequía han aumentado la productividad en áreas semiáridas.	

Tabla 7 (Continuación)

ONG	Características de las áreas elegidas	Limitaciones agroecológicas y socioeconómicas	Objetivos de la estrategia agroecológica	Componentes técnicos de la estrategia	Impactos y/o logros
CPCC (Paraguai).	Serranía subtropical (600-800 m.s.n.m.). Casava, maíz, maní, habas, algodón, caña de azúcar, arroz.	Sequía estacional (4-6 meses), baja fertilidad de los suelos. Bajos ingresos, pequeñas explotaciones.	Diseño de sistemas agroforestales, conservación de suelos y diversificación de la producción.	Viveros comunales. Diversificación de los bosques, conservación de los suelos y manejo orgánico de los suelos.	Los sistemas agroforestales han impulsado la producción de numerosos recursos y frenado los procesos de deforestación.
CETC (Colombia)	Suroeste del valle del Cauca (1.500 mm. de precipitaciones). Casava, frutas tropicales.	Suelos ácidos y erosionados, plagas. Bajos ingresos, no hay acceso a créditos o asistencia técnica. Bajos precios de productos agrícolas.	Diversificación de la producción, con bajos insumos. Conservación de recursos naturales. Alternativas a los pesticidas.	Mejorar los sistemas de cultivos de casava. Sistemas de conservación de suelos. Huertos familiares. Control de plagas con parásitos y plantas.	La erosión de los suelos ha sido reducida y las alternativas a los pesticidas han sido efectivas.
INDES (Argentina)	Área subtropical seca (600 mm.). Algodón y cultivos de subsistencia (maíz, zapallo, casava).	Sequía, altas temperaturas, erosión elólica, baja fertilidad de los suelos. Pobreza, desempleo, falta de créditos.	Autosuficiencia alimentaria. Optimizar el uso de los recursos locales.	Racionalizar las rotaciones en base al algodón. Mejorar la cobertura del suelo para evitar la erosión. Uso de variedades adaptadas.	Los modelos de diversificación han traído nuevos cultivos en la producción, reduciendo la prevalencia de algodón.

Tabla 7 (Conclusión)

ONG	Características de las áreas elegidas	Limitaciones agroecológicas y socioeconómicas	Objetivos de la estrategia agroecológica	Componentes técnicos de la estrategia	Impactos y/o logros
CET (Chile)	Isla Chiloé, sur de Chile (2.000-2.500 mm. de precipitación). Papa, trigo, pastos.	Heladas, suelos ácidos, deficiencia de fósforo, sobrepastoreo, erosión genética. Pobreza, problemas de mercado.	Mejorar y estabilizar los sistemas de producción a través de la diversificación, uso de recursos locales, rescatando variedades y tecnologías tradicionales y la conservación de suelos.	Programas comunales de conservación genética de la papa <i>in situ</i> . Rotaciones de pastos-cultivos de base. Rotación del sistema de pastoreo. Sistemas silvopastoriales.	Más de 100 variedades tradicionales de papa rescatadas, con alrededor de 56 familias implicadas en programas de conservación <i>in situ</i> .

sipes), capaz de producir hasta 900 kilogramos por hectárea de materia seca, y con el guano de los animales se garantizaba la fertilidad de las «chinampas» en forma permanente. En las áreas de producción de cultivo, la fuente principal de materia orgánica provenía de rotaciones entre cereales y leguminosas y de la incorporación de abonos verdes.

2. En un proyecto similar en Veracruz (Méjico) se establecieron granjas integradas basadas en el sistemas de las «chinampas» y los sistemas de acuicultura asiáticos, en que se integró la producción de hortalizas con la producción piscícola y animal a través del manejo y reciclaje de materia orgánica. El cultivo intensivo de maíz, frijol y calabaza para el autoconsumo se complementó con la producción de hortalizas de valor comercial, asegurándose así un ingreso de dinero y, a la vez, la autosuficiencia alimentaria. Los residuos de los cultivos proveían abundantes desechos para la alimentación de los animales. A su vez, el estiércol se devolvía a los campos y se agregaban a los estanques piscícolas como fertilizantes.

3. En las zonas altas de los Andes bolivianos, donde la economía agropastoral se ha modificado radicalmente y los campesinos dependen cada vez más de insumos químicos, el Proyecto de Agrobiología de la Universidad de Cochabamba (AGRUCO) asiste a los campesinos a recuperar su autonomía productiva. Así, para minimizar el uso de fertilizantes químicos y suplir las necesidades de nitrógeno de la papa y cereales se han diseñado patrones de policultivos y de rotación utilizando la leguminosa nativa denominada *Lupinus mutabilis*, que puede fijar hasta 200 kilogramos por hectárea de nitrógeno por estación, elemento que queda disponible para el cultivo subsecuente de la papa. En ensayos con policultivos de papa y lupino y de papa y frijol se ha demostrado que estos sistemas rendían más que los monocultivos y también reducían significativamente la incidencia de las enfermedades virales. En suelos neutrales se obtuvieron rendimientos de papa mayor con guano que con fertilizantes químicos. AGRUCO está actualmente tratando de mejorar el contenido de fósforo del abono animal, agregándole roca fosfórica que se puede conseguir localmente y a precios baratos. Igualmente se ha desarrollado una infraestructura local para elaborar un fertilizante a base de hueso (cuernos) de vacuno denominado «wajra-abono», que tiene bajo costo y un efecto residual mayor que los fertilizantes químicos.

4. En Perú, el entusiasmo por las tecnologías ancestrales

se extendió a la reconstrucción de un sistema de camellones llamado «waru-warus», que evolucionó hace 3.000 años. Los «waru-warus» consisten en plataformas de suelo rodeados de canales, capaces de producir rendimientos espectaculares en condiciones de sequía, inundaciones y heladas o alturas de casi 4.000 metros. En 1984 varias ONGs y agencias del Estado formaron el Proyecto Interinstitucional de Rehabilitación de Waru-Warus en el Altiplano (PIWA), para asistir a los agricultores locales a rehabilitar «warus». En el distrito de Huatta, «warus» reconstruidos producen rendimientos sostenidos de papas entre 8-14 t./ha./año, en comparación con el promedio en pampa en Puno de 1-4 toneladas. En Caujata, la producción de papa llegó a 13 t./ha./año, y los de Quinoa hasta 2 toneladas, sin necesidad de fertilizantes o herramientas modernas.

Estabilizando la producción en laderas

1. En la Sierra de la República Dominicana, el Plan Sierra, con el apoyo de varias fundaciones y del Programa Mundial de Alimentos de la FAO, ha iniciado un programa de gran escala para estabilizar los «conucos» (sistemas campesinos de agricultura itinerante), que, debido a su ubicación en laderas muy empinadas ocasionan gran erosión, afectando embalses hidroeléctricos importantes; la erosión, a la vez, degrada la fertilidad de los «conucos», con lo cual los campesinos pierden su capacidad de autosuficiencia alimentaria. Por medio de un programa de subsidio de alimentos, el Plan Sierra provee raciones alimenticias a aquellos campesinos participantes que adopten prácticas de conservación de suelos y patrones diversificados de producción de maíz, yuca, batata y una serie de leguminosas que mantienen el suelo cubierto durante todo el año, pero que, además, suministran alimentos básicos a las familias campesinas. El Plan Sierra, además, enfatiza la adopción de sistemas agroforestales, la integración de animales menores, de una vaca y de sistemas biodinámicos de producción de hortalizas en «camas» altas (figura 11). Una vez establecidos los «conucos» modelos y cuando el campesino ha comprobado que es capaz de asegurar una producción estable en el «conuco», el Plan suspende el subsidio alimentario, pero no el seguimiento del sistema de asistencia técnica, lo que permite promover el programa entre otros campesinos.

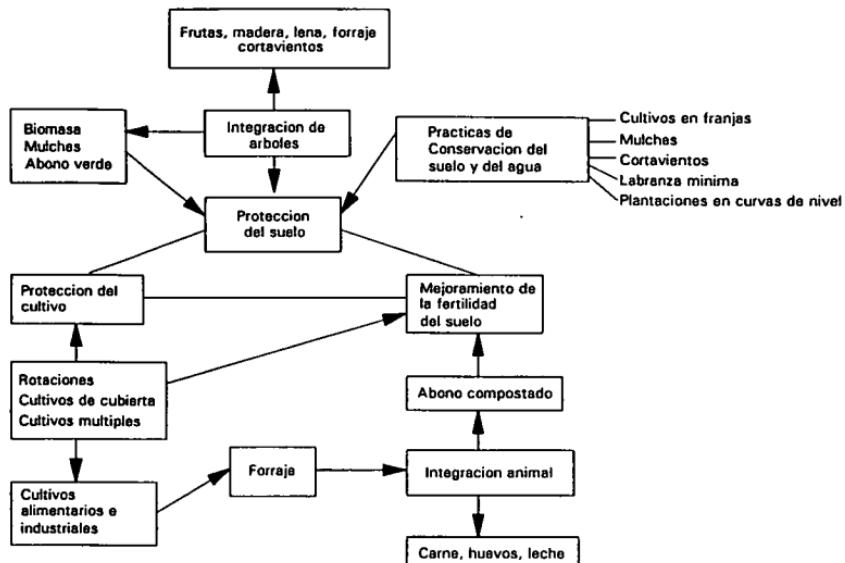


Fig. 11. Montaje de un agroecosistema diversificado que se traduzca en un aumento de la protección y fertilidad del suelo y fertilidad del suelo adaptable a la sierra dominicana.

2. En Cajamarca (Perú), varias ONGs se han dedicado a restaurar terrazas abandonadas. En el valle del Colca el Programa de Acondicionamiento Territorial y Vivienda Rural (PRAV-TIR) ofrece préstamos de bajo interés y semillas a agricultores interesados en reconstruir hasta 30 hectáreas de terrazas. Las terrazas minimizan los riesgos de erosión y los derivados de heladas y sequía, amplificando las opciones y rendimientos de cultivo, dado los efectos microclimáticos, edáficos e hidrológicos. En el primer año los rendimientos de papa, maíz y cebada se elevaron entre 43-65%, comparado con los rendimientos de los mismos cultivos en pampa (tabla 8). Una limitación de esta estrategia es la alta demanda de mano de obra (hasta 500 días/hombre por hectárea reconstruida).

3. En Loma Linda, Honduras, se diseñó un sistema de labranza mínima para producir en laderas sin causar erosión. La técnica consiste en cortar malezas y otra vegetación natural con un machete sin remover suelo. Usando un azadón o un pequeño arado se abren surcos en la dirección del contorno cada 50-60 centímetros. Se aplica gallinaza y se siembra en los surcos. En

Tabla 8
RENDIMIENTOS DE CULTIVOS EN TERRAZAS
RECONSTRUIDAS EN CAJAMARCA, PERU
(kg./ha.)

Cultivos	Terrazas	Sin terrazas	% diferencia
Papas	17.206	12.206	71
Maíz	2.982	1.807	18
Cebada	1.910	1.333	56
Cebada (forraje)	23.000	15.865	69

la medida que crecen los cultivos, las malezas se mantienen cortadas entre las hileras, y la biomasa se usa como mulch y materia orgánica. Los rendimientos son buenos y no se detecta erosión.

4. En un proyecto similar en Guinops (Honduras), Vecinos Mundiales introdujeron prácticas de conservación de suelos (ejemplo: barreras vivas y murallas de piedra, y fertilización orgánica, tal como uso de gallinaza e intercalación de leguminosas). En el primer año los rendimientos se elevaron de 0,4 a 1,2 t./ha./año, asegurando a 1.200 familias alimentos para todo el año. Mayor producción por hectárea significó detener un poco el avance de la frontera agrícola, permitiendo la regeneración del bosque de pino y la dedicación de tierras de ladera a pastos y plantaciones de café.

Diseñando sistemas autosuficientes

1. En Chile, donde el crédito y la asistencia técnica ya casi no llegan al campesinado, el Centro de Educación y Tecnología (CET) ayuda a las comunidades rurales a alcanzar autosuficiencia alimentaria a bajo costo y durante todo el año. El enfoque del CET ha consistido en establecer una serie de granjas modelo de entre media y una hectárea de extensión, en que es posible satisfacer la mayoría de las necesidades de una familia de poca tierra y escaso capital. En estas granjas el factor crítico es el aprovechamiento de recursos limitados en la diversificación. Cultivos, animales y otros recursos del predio se ensamblan en el tiempo y el espacio para optimizar la eficiencia productiva, el reciclaje de nutrientes y la protección vegetal.

Tabla 9
EFECTOS DOCUMENTADOS DE ESTRATEGIAS
AGROECOLOGICAS EN COMPARACION
CON ESTRATEGIAS CONVENCIONALES

Efectos sobre el suelo (derivados de rotaciones, policultivos, integración animal y uso de leguminosas)

1. Incremento en el contenido de materia orgánica. Estímulo de actividad biológica del suelo. Incremento de la mineralización de nutrientes.
2. Conservación de suelo y humedad, disminución de erosión, mejoramiento de estructura (tabla 11 A y B).
3. Mayor captura y reciclaje de nutrientes.
4. Incremento de actividad micoríctica y de antagonistas.

Efecto sobre plagas, enfermedades y malezas

1. Diversificación en la forma de policultivos reduce insectos plagas al afectar directamente a herbívoros o al estimular a enemigos naturales.
2. Multilíneas y mezclas de variedades reducen enfermedades.
3. Policultivos con alta cobertura del suelo reducen malezas.
4. Cultivos de cobertura en frutales reducen plagas y malezas.
5. Labranza mínima puede reducir enfermedades.

Efectos sobre rendimientos

1. Rendimientos por unidad de área pueden ser 5-10% menor (tabla 12), aunque rendimientos relacionados con otros factores (por unidad de suelo perdido, por unidad de energía, de agua, etc.) son mayores. Policultivos sobreproducen a los monocultivos.
2. Puede existir una merma en la producción durante el período de conversión a manejo orgánico, pero esto se puede obviar con sustitución de insumos (figura 13).
3. La variabilidad de los rendimientos es menor, hay menor riesgo de fracaso productivo.
4. Las variedades nativas o tradicionales son más adaptadas y eficientes en el uso de recursos escasos que las variedades mejoradas (tabla 13).
5. Las rotaciones incrementan y estabilizan rendimientos en el largo plazo (figura 14).

Efectos sobre aspectos económicos

1. Bajos costos de producción.
2. Requerimientos de mano de obra mayor para algunas prácticas, pero existe un efecto distribuidor de las necesidades de mano durante la estación, evitando picos de demanda (figura 15 y tabla 14 A y B).
3. Induce menos costos ambientales (externalidades); por ejemplo, existe una menor depreciación del suelo, menos costos de contaminación, etc. (tabla 15).
4. La eficiencia energética es mayor, hay una demanda menor de energía total.

Tabla 10
EFFECTOS DOCUMENTADOS DE VARIAS PRACTICAS AGROECOLOGICAS
Sobre parámetros agroproductivos

Sistema de manejo	Mejora fertilidad	Controla erosión	Suprime plagas	Reduce enfermedades	Controla malezas	Incrementa rendimientos	Ameliora micro-clima	Conserva humedad	Estimula biología del suelo
Mulch vivo	#	#	#	O	#	X	O	O	#
Mulch muerto ..	O	#	#	#	#	#	#	#	#
Labranza mínima	#	#	X	#	X	X	O	O	#
Cultivo en calle-jones	#	O	O	O	O	#	O	O	#
Barrera vivas ..	O	#	O	O	#	#	O	O	O
Rotaciones	#	#	#	#	#	#	O	O	#
Cultivos asocia-dos	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Multilíneas y mez-clas de varie-dades	O	O	#	#	O	#	O	O	O
Cultivos de co-bertera	#	#	X	O	#	#	O	O	#
Agroforestería ..	#	#	X	X	X	#	O	#	#
Integración ani-mal	#	O	O	O	O	#	O	O	#

#: Efecto positivo. X: Efecto variable (positivo, neutro o negativo, dependiendo de condiciones). O: No se ha documentado efecto significativo.

Tabla 11 A
**PERDIDAS DE SUELO DE ACUERDO A CANTIDAD DE
 MULCH UTILIZADOS EN SUELO DE PENDIENTES DE 1-15%**

Cantidad de mulch (t./ha.)	Pérdida de suelo (t./ha.)
0	76,6
2	2,4
4	0,37
6	0,04

Básicamente las granjas del CET están compuestas por un conjunto diversificado de cultivos, hortalizas, plantas forrajeras, árboles frutales y forestales y animales. Las hortalizas se cosechan en «camas» elevadas con alta dosis de compost, capaces de producir hasta 83 kilogramos por mes de material verde en un área de 5 a 8 m². El resto de los cereales, leguminosas y forrajes se producen en un sistema rotacional de seis años. Una producción relativamente constante se alcanza al dividir la tierra en tantas parcelas de capacidad productiva similar como años de rotación. La rotación está diseñada para producir la máxima variedad de cultivos básicos (como 13 especies) en seis parcelas, aprovechando la capacidad restauradora del suelo de las leguminosas y otras propiedades de estabilización que tienen lugar cuando los cultivos se siembran en diseños policulturales y de labranza mínima en cada parcela.

Grupos de campesinos acuden al CET, donde reciben entrenamiento práctico sobre los diferente aspectos del manejo orgá-

Tabla 11 B
**PERDIDA DE SUELO EN SISTEMAS CON DIFERENTES
 PLANTAS UTILIZADAS COMO BARRERAS VIVAS**

Especie	Pérdida de suelo (cm.)
<i>Gliricidia sepium</i> y <i>Paspalum conjugatum</i>	0,38
<i>Pennisetum purpureum</i>	0,62
<i>G. sepium</i> + <i>P. purpureum</i>	1,38
<i>G. sepium</i>	1,50
Cultivo sin barrera	4,20

Tabla 12
**RENDIMIENTO PROMEDIO DE SISTEMAS ORGANICOS
 Y CONVENCIONALES EN EL MEDIO OESTE DE EE.UU.**

	Bu/acre	
	Orgánico	Comercial
Maíz	77,9 + 5,4	80,6 + 7,6
Centeno	58,3 + 3,3	57,0 + 4,7
Soja	30,0 + 2,9	29,9 + 4,0
Trigo	31,4 + 3,8	34,4 + 4,1

nico de los huertos, rotación, aplicación de compost, etc. Despues del período de capacitación, éstos vuelven a sus comunidades, donde enseñan a sus vecinos los nuevos métodos y aplican el modelo en sus propias tierras. El CET a veces proporciona semilla, árboles y animales a los agricultores con el compromiso de que éstos los reproduzcan y repartan las crías entre la comunidad. Algunas evaluaciones del programa en comunidades rurales revelan que los campesinos adoptan parte o todo el sistema. Muchas veces los campesinos modifican las tecnologías de acuerdo con sus costumbres o conocimiento. Por ejemplo, en el sur de Chile, un grupo campesino no utilizaba compost, sino que recogía mantillo de un bosque de acacias cercano, según la costumbre tradicional. Parece ser que los campesinos no obtie-

Tabla 13
**COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD DE VARIEDADES
 DE TRIGO NATIVAS Y DE LA REVOLUCION VERDE**

	Variedad nativa	Variedad revolución verde
Rendimiento (kg./ha.)	3.291	4.690
Demanda de agua (cm.)	5,3	16
Demanda fertilizante	47,3	88,5
Productividad respecto a uso de agua (kg./ha./cm.)	620,9	293,1
Productividad respecto uso de fertilizante (kg./ha./cm.)	69,5	52,9

Tabla 14 A
**REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN SISTEMAS
 ORGANICOS Y CONVENCIONALES**

	(hr./ha.)	
	Orgánico	Convencional
Maíz, soja, cereales	7,4-8,2	6,4-7,9
Cereales	4,7-14,0	1,5-3,2
Trigo	13,1-21,0	8,9

nen recetas de la experiencia en el CET, sino más bien criterios de cómo organizar el predio en forma más eficiente. De esta manera, al parecer, el impacto del CET es más de carácter pedagógico que tecnológico. Los resultados de la experiencia del CET ha permitido concluir lo siguiente en relación a la media hectarea:

- A pesar que el sistema evaluado se implementó en suelos clases III y IV, la productividad obtenida en la gran mayoría de los casos iguala o supera marcadamente la productividad media de un sistema convencional bajo condiciones de clima y riego similares. Sólo tres de 17 especies cultivadas dentro de la rotación de cultivos mostraron productividades menores a la media.
- El sistema de manejo propuesto permite mantener y mejorar la base productiva, como lo demuestran sus

Tabla 14 B
**DIAS DE LABOR PARA LIMPIAR, ARAR, SEMBRAR
 Y DESYERBAR YUCA EN COLOMBIA**

	Manual	Tracción animal	Tractor
Limpiar terreno	6	8	3
Arar	19	8	5
Sembrar	8	11	11
Desyerbar	31	20	20
Total	64	42	39

Tabla 15
ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE MAIZ
Y SOJA EN EE.UU. USANDO TECNICAS DE CONTABILIDAD
DE RECURSOS NATURALES

	Sin contabilidad de recursos	Con contabilidad de recursos
	Dólares/acre/año	
Margen de operación	45	45
Depreciación de suelo ..	—	25
Ingreso operacional neto	45	20
Subsidio de gobierno	35	35
 Ingreso neto total	 80	 55

Si se adicionara los costos ambientales del impacto de la erosión fuera del precio (46 dólares), el ingreso neto total sería -26 dólares.

efectos sobre el suelo y sobre la incidencia de plagas y enfermedades, así como los niveles de productividad alcanzados.

- La implementación de un sistema como el propuesto fortalece y amplía las posibilidades y capacidades de una familia campesina, ya que:
 - a) La producción obtenida permite satisfacer las necesidades nutricionales y satisfacer las preferencias de una familia campesina media, liberando sus ingresos restantes para la mejor satisfacción de otras necesidades.
 - b) La distribución de las necesidades de mano de obra permite a los miembros de la familia trabajar fuera de la propiedad familiar, con el fin de poder satisfacer necesidades que no son cubiertas por la actividad agrícola (vestuario y educación, por ejemplo).
 - c) El sistema productivo no es necesariamente autosuficiente, pero sí permite un nivel de autosuficiencia mayor al de un sistema convencional de manejo, ya que disminuye drásticamente las necesidades de insumos externos y, por lo tanto confiere mayor independencia frente a las fluctuaciones del mercado.

- Es una propuesta económicamente viable, ya que el valor de su producción supera holgadamente los costos, generando incluso un valor por hora trabajada superior a lo que se obtiene trabajando fuera del predio, y no requiere grandes inversiones en su mantenimiento: la propuesta genera gran diversidad de adaptaciones, aumentando su potencial adopción, diseminación y perfeccionamiento en la sociedad campesina.

CONCLUSIONES

Existe hoy día en América Latina una gran preocupación por el proceso de empobrecimiento sistemático a que está sometida la agricultura campesina, con una población en aumento, predios agrícolas que son cada vez más pequeños, ambientes que se degradan y una producción *per capita* de alimentos que se mantiene estática o disminuye. En vista de esta crisis que se hace cada día más profunda, un objetivo importante del desarrollo rural es el de impedir el colapso de la agricultura campesina en la región, transformándola en una actividad más sustentable y productiva. Tal transformación sólo se puede producir si somos capaces de comprender las contribuciones potenciales de la agroecología y de incorporarlas a las estrategias de desarrollo rural, de modo que:

- a) Mejoren la calidad de vida de los campesinos que trabajan pequeñas parcelas de tierra y/o tierras marginales mediante el desarrollo de estrategias de subsistencia ecológicamente sensibles.
- b) Eleven la productividad de la tierra de los campesinos que compiten en el mercado mediante la confección de proyectos y la promoción de tecnologías de bajo insumo que disminuyan los costos de producción.
- c) Promuevan la generación de empleos e ingresos mediante el diseño de tecnologías apropiadas orientadas a actividades de procesamiento de alimentos que aumenten el valor agregado de lo que se produce en las unidades campesinas.

Es evidente que el mejorar el acceso de los campesinos a la tierra, agua y otros recursos naturales, como también a crédito equitativo, mercados justos, tecnologías apropiadas, etc., es crucial para garantizar un desarrollo sostenido. Cómo desarrollar y

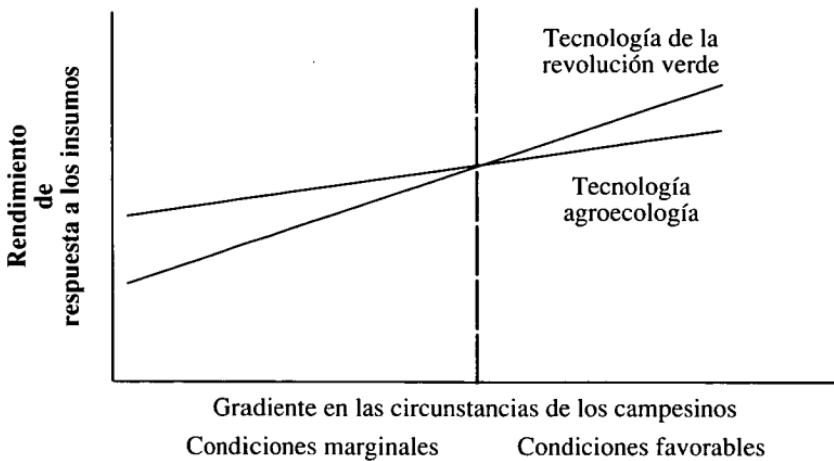


Fig. 12. La realización potencial de la tecnología de la revolución verde (agricultura de insumos altos) y tecnología agroecología (agricultura de insumos bajos) a lo largo de una gradiente de recursos naturales y condiciones socioeconómicas que afectan a los sistemas agrícolas campesinos (Altieri y Anderson, 1986).

promover tecnologías adaptadas a la agricultura campesina es el reto ineludible para la agroecología. Este desafío sólo se puede enfrentar adoptando una estrategia agroecológica en el desarrollo rural que enfatice en forma sistemática las relaciones entre las variables ambientales, técnicas, socioeconómicas y culturales que afectan el uso y producción de los recursos locales. Las interacciones entre los individuos y su ambiente local, los patrones espaciales y temporales de las actividades productivas, las relaciones sociales de producción y las interacciones entre las comunidades y el mundo exterior deben considerarse cuando se diseñan nuevos agroecosistemas.

Algunos analistas plantean que, dada la gama de tipos de agricultura campesina y habida cuenta de la estructura de la investigación y extensión agrícola practicada por los ministerios y universidades, las tecnologías agroecológicas ofrecen mejores opciones a aquellos campesinos que operan en condiciones de marginalidad ecológica y socioeconómica (figura 12).

Evidentemente, mientras más pobre sea el agricultor, mayor importancia cobrará el empleo de una tecnología de bajos insumos, ya que aquél no tiene más opción que recurrir al uso eficiente de sus recursos locales. Bajo condiciones de subsidio

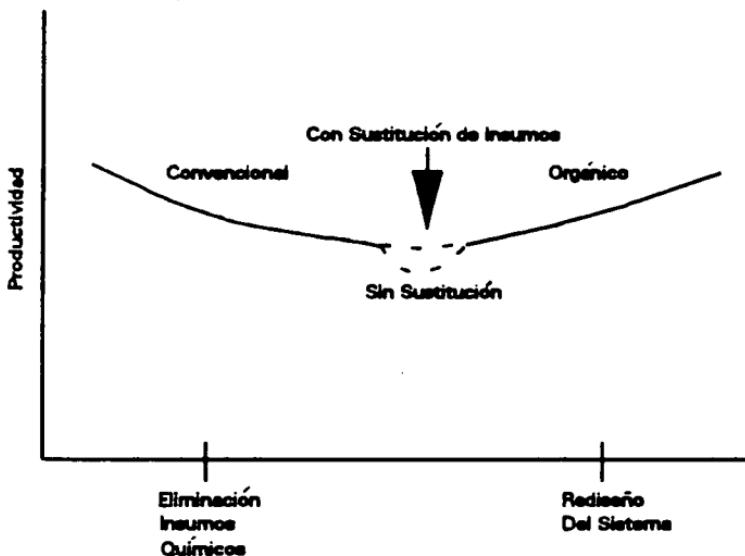


Fig. 13. Tendencias de rendimientos en la conversión de sistemas convencionales a orgánicos, con y sin sustitución de insumos.

económico (crédito) o si se dispone de suelos planos y acceso al riego, la revolución verde se torna más atractiva para los agricultores, ya que en el corto plazo parece ofrecer rendimientos más espectaculares. La pregunta es: ¿a qué costo social y ambiental? y ¿por cuánto tiempo se puede subsidiar el sistema? Esta discrepancia no existiría si hubiera centros de investigación y extensión a nivel nacional que promovieran la agroecología con tanto ahínco como actualmente las instituciones de gobierno impulsan la agricultura química y mecanizada.

El problema inmediato en muchas áreas de pobreza rural radica en la supervivencia del campesino, por lo que el mantenimiento de la producción de subsistencia es absolutamente esencial para el bienestar de la población rural. Un campesinado con seguridad alimentaria, organización social, una base conservada de recursos naturales y una identidad cultural está en mejor posición de negociar con el poder local o nacional. El aumento de la participación de los campesinos en los mercados locales se conseguirá solamente una vez que sus necesidades básicas de supervivencia y tenencia estén aseguradas. En esencia, lo que se pretende es promover la autosuficiencia alimentaria del campe-

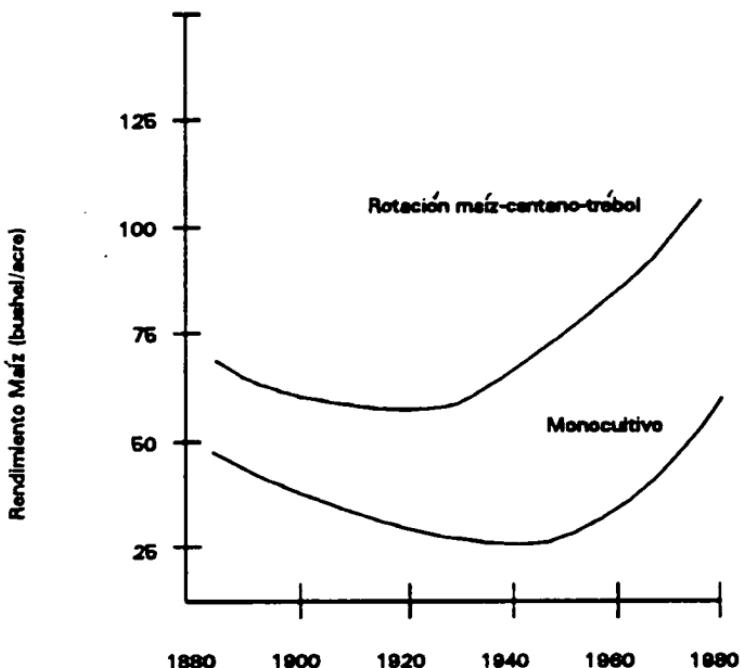


Fig. 14. Tendencias de producción de maíz bajo monocultivo y en rotación en un siglo, en Illinois, EE.UU.

sinado, dejando de lado el modelo modernizante de agricultura especializada, orientada al mercado de exportación por un modelo que reconozca en la diversidad ecológica y cultural de cada región los elementos claves de la apropiación y transformación de la naturaleza.

Los datos que demuestran que los proyectos agroecológicos promovidos por ONGs han dado lugar a mayor producción, mejor distribución de ingresos o más empleo rural, han emergido muy lentamente, ya que las situaciones de urgencia del campo han exigido más dedicación a la acción que a la investigación o la publicación de resultados. Se requiere, sin embargo, la cooperación de investigadores en las ciencias sociales y biológicas para medir el grado de éxito de las estrategias agroecológicas. Se requiere un análisis más profundo que la mera estimación de la producción total y el grado de incorporación al mercado. Se necesitan otros índices que permitan evaluar las repercusiones

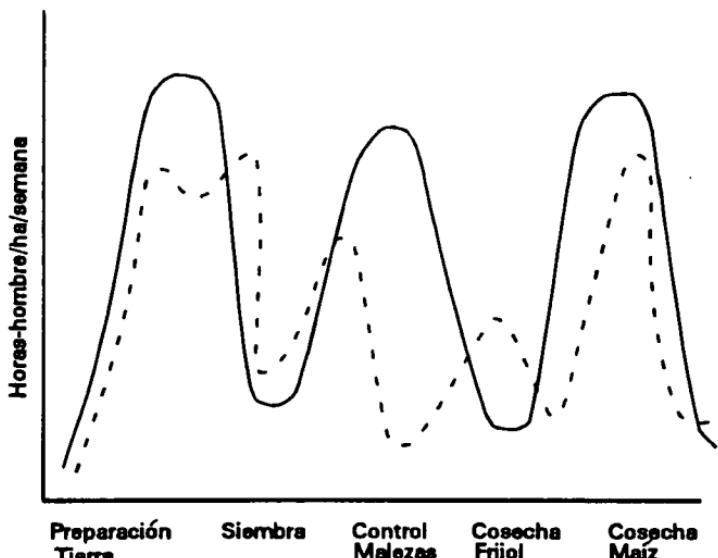


Fig. 15. Perfiles de mano de obra en monocultivo de maíz versus policultivo de maíz/frijol.

de aquellos programas que producen mejor bienestar y nutrición al compartir los campesinos los alimentos, la labor en el campo y la conservación de los recursos naturales.

Los ejemplos de programas de desarrollo rural promovidos «desde abajo» sugieren que una estrategia ecológica debe cumplir con cuatro requisitos básicos:

- Que se utilicen tecnologías adaptables basadas en prácticas tradicionales, tecnológicas autóctonas y germoplasma criollo.
- Que se enfatice el empleo de tecnologías fácilmente comunicables de un agricultor a otro, y, por lo tanto, que se utilice experimentación en pequeña escala, que demuestre un efecto oportuno.
- Que se comprometa a los campesinos en el diseño, elaboración, manejo y evaluación del programa y que se emplee personal local en calidad de promotores.
- Que se utilicen métodos pedagógicos de demostración sobre la base del principio de aprendizaje mediante la práctica.

A medida que se van evaluando estos programas se comprueba que los campesinos que adoptan los diseños propuestos gozan de mayor autosuficiencia alimentaria y se consolidan más a nivel comunal al colaborar recíprocamente en el trabajo y en otras actividades. Es obvio, además, que los sistemas modelos no son tomados por los campesinos como recetas técnicas rígidas; éstos cumplen más bien una función pedagógica, proveyendo a los campesinos con ideas y criterios que éstos manifestaran en sus tierras en la forma que consideran más apropiadas.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M. A. (1987): *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Westview Press, Boulder.
- ALTIERI, M. A. (1991): «How best can we use biodiversity in agroecosystems». *Outlook on Agriculture*, 20: 15-23.
- ALTIERI, M. A. (1991): «Traditional farming in Latin America». *The Ecologist*, 21: 93-96.
- ALTIERI, M. A. (1992): *Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas*, CETAL Ediciones, Valparaíso, Chile.
- ALTIERI, M. A., y M. K. ANDERSON (1986): «An ecological basis for the development of alternative agricultural systems for small farmers in the Third World». *J. Alternative Agriculture*, 1: 30-38.
- ALTIERI, M. A., y S. B. HECHT (1991): *Agroecology and small farm development*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- ALTIERI, M. A., y A. YURJEVIC (1989): «The Latin American consortium on agroecology and development: a new institutional arrangement to foster sustainable agriculture among resource-poor farmers». *Bull. Inst. of Development Anthropology*, 7: 17-19.
- ALTIERI, M. A., y A. YURJEVIC (1991): «La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina». *Agroecología y Desarrollo*, 1: 25-36.
- AUGSTBURGER, F. (1983): «Agroeconomic and economic potential of manure in Bolivian valleys and highlands». *Agriculture Ecosystem and Environment*, 10: 335-346.
- BUNCH, R. (1988): *Case study: Guinope an integrated development program in Honduras*. World Neighbors, Oklahoma.
- BRUSH, S. B. (1982): «The natural and human environment of the Central Andes». *Mountain Research and Development*, 2: 14-38.
- BYERLEE, D.; M. COLLINSON, R. PERRIN, D. WINKELMAN y S. BIGGS (1980): *Planning technologies appropriate to farmers: concepts and procedures*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México D.F.
- CONWAY, G. R. (1985). «Agroecosystems analysis». *Agricultural Administration*, 20: 31-55.
- CONWAY, G. R., y E. B. BARBIER (1990): *After the green revolution: sustainable agriculture for development*. Earthscan Pub., London.
- ERICKSON, C. L., y K. L. CHANDLER (1989): «Raised fields and sustainable

- agriculture in the Lake Titicaca basin of Peru». En *Fragile lands of Latin America*, J. O. Browder (ed.). Westview Press. Boulder, CO.
- DE JANVRY, A.; D. RUNSTEM y E. SADOULET (1987): *Technological innovations in Latin American agriculture*. IICA Program Paper Series. San José, Costa Rica.
- FAETH, P. et al. (1991): *Paying the farm bill: U.S. Agricultural Policy and the transition to sustainable agriculture*. World Resources Institute, Washington, D.C.
- HEICHEL, G. H. (1987): «Stabilizing agricultural needs: role of forages, rotations and nitrogen fixation». *Soil and Water Conservation*, noviembre-diciembre: 279-282.
- HARWOOD, R. R. (1979): «Small farm development-understanding and improving farming systems in the humid tropics». *Westview Press, Boulder*, 160 pp.
- GLIESSMAN, S. R., E. R. GARCÍA y A. M. AMADOR (1981): «The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agro ecosystems». *Agroecosystems*, 7: 173-185.
- DENEVAN, W. M., J. M. TREACE, J. B. ALARCON, C. PADOCH, J. DENSLAW y S. F. PAITAN (1984): «Indigenous agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora indian management of swidden fallows». *Interciencia*, 9: 346-357.
- LACROIX, R. L. J. (1985): *Integrated rural development in Latin America*. World Bank Staff Working Papers No. 716. The World Bank, Washington, D.C.
- LATIN AMERICAN COMMISSION ON DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT (LACDE) (1990): *Our own agenda*, Inter-American Development Bank-UNEP, New York.
- MORALES, H. L. (1984): «Chinampas and integrated farms». *Learning from the rural traditional experience*, pp. 188-195.
- ORTEGA, E. (1986): *Peasant agriculture in Latin America and the Caribbean*. Joint ECLAC/ FAO, Agriculture Division. Santiago, Chile.
- PIMENTEL, D., y M. PIMENTEL (1979): *Food, energy and society*. Edward Arnold, London.
- POSNER, J. L., y M.F. MCPHERSON (1982): «Agriculture on the steep slopes of tropical America: current situation and prospects for the year 2000». *World Development*, 10: 341-353.
- REIJNTJES, C.; B. HAVERKORT y A. WATER-BAYER (1992): *Farming for the future: an introduction to low-external-input and sustainable agriculture*. McMillan, London.
- TOLEDO, V. M., J. CARABIAS, C. MAPES y C. TOLEDO (1985): *Ecología y auto-suficiencia alimentaria*. Siglo Veintiuno Editores. México, D.F.

La dinámica de la pobreza y el medio ambiente

Alejandro Guevara Sanginés

*Centro de Estudios Económicos
El Colegio de México*

Carlos Muñoz Piña

*Unidad de Análisis Económico
Secretaría de Desarrollo Social
México*

1. INTRODUCCION

Hasta antes de la Cumbre Mundial de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, no había un consenso mundial sobre la relación entre los objetivos de reducción de la pobreza y mejoramiento ambiental. La declaración final del evento logró unir a todos los países asistentes en la afirmación de que frecuentemente han sido objetivos encontrados, pero que existen formas de que ambos sean complementarios.

Los objetivos de reducción de la pobreza y conservación del ambiente han tomado cada vez mayor importancia en las agendas de los gobiernos nacionales y las organizaciones internacionales. Ambos objetivos son deseables en sí mismos. Sin embargo, existen dudas acerca de su complementariedad o su contraposición. Algunas experiencias han mostrado que se puede reducir la pobreza en el corto plazo a costa del ambiente, otras muestran que se conserva el ambiente cerrando oportunidades de ingreso. En muchos casos se ha demostrado que para que se alcance cualquiera de esas metas es necesario alcanzar la otra simultáneamente.

Desde el punto de vista del diseño de políticas es importante identificar bajo cuáles circunstancias se enfrenta una situación de contradicción o complementariedad. Con propósito de aclarar esta cuestión es importante identificar las variables que explican tanto la pobreza como la degradación ambiental y la interrelación que existe entre ellas. Hasta el momento no hay suficientes estudios empíricos y teóricos para sostener firmemente alguna hipótesis en particular.

En América Latina es crucial entender la relación que existe entre pobreza y medio ambiente. En esta región, más de la mitad de la población (62%) vive en niveles extremos de pobreza (UNDP, 1990). A la vez, la región cuenta con una gran cantidad de recursos naturales de importancia local y global, los cuales se encuentran bajo constante presión. La degradación am-

biental que la región ha experimentado no se ha visto acompañada por crecimiento económico. Durante los años ochenta, la mayoría de los países experimentaron altos niveles inflacionarios, deuda externa creciente y recurrentes crisis económicas. El PIB de la región no aumentó en toda la década, mientras que el PIB *per capita* disminuía conforme la población aumentaba. A pesar de los intentos para estabilizar la economía, no fue sino hasta finales de los años ochenta y principios de los noventa en que algunos planes de estabilización y reformas estructurales empezaron a mostrar ciertos logros.

En México, a pesar de los prospectos de recuperación y crecimiento económico, en 1992 cerca del 20% de la población viva todavía en extrema pobreza (Levy, 1991). En las áreas rurales el problema es todavía más grave. La pobreza es predominantemente un problema rural porque ahí se concentran dos tercios del total de personas que viven en pobreza extrema a nivel nacional. En 1984 la proporción de los individuos pobres rurales era del 73,4%. En ese año, prácticamente todos los jefes de familia rural pobre eran jornaleros y trabajadores por cuenta propia, ocupaciones con los ingresos más bajos del país (García Rocha y Székely, 1990).

Al mismo tiempo, la degradación ambiental se presenta profunda y ampliamente en el territorio nacional. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos (1988) reporta erosión de algún grado en más de tres cuartas partes de los suelos del país y erosión extrema en el 8%. En cuanto a deforestación, la FAO reporta para México una tasa anual de 1,2% en la última década, contrastando con el promedio mundial de 0,6%. La contaminación del agua, aire y suelo son responsables de un incremento en enfermedades que producen daños a la salud valuados en más de 2.000 millones de dólares anuales (Margulis, 1991).

El Gobierno mexicano ha instrumentado una serie de políticas para reducir tanto la pobreza como la degradación ambiental. Durante la segunda fase del programa de estabilización fue lanzado el más importante programa para la reducción de la pobreza extrema, el «Programa de Nacional de Solidaridad» (PRONASOL). Por otra parte, en el aspecto ambiental, después de un brusco descenso en el gasto gubernamental durante los ochenta, el gasto público para la protección ambiental a partir de 1989 volvió a aumentar. El «Programa Nacional para la Protección del Medio Ambiente 1990-1994» se constituyó entonces como guía de la acción gubernamental.

A pesar de que estos programas cubren muchos temas interconectados, la relación entre pobreza y ambiente no ha sido reconocida en las políticas orientadas a solucionar ambos problemas. El presente ensayo analiza diversos puntos sobre su interrelación. Partiendo de la noción de desarrollo sustentable, se analiza la relación causal mutua entre pobreza y degradación ambiental. Primero, el por qué la pobreza obliga a quienes viven en ella a hacer un uso no óptimo de sus recursos naturales y degradar el ambiente. Después, cómo es que la degradación ambiental incrementa la pobreza, reduciendo la capacidad de los activos de los pobres para producir ingresos en el presente y en el futuro. Posteriormente se analizan las políticas orientadas a solucionar cada uno de estos problemas. Se identifican aquellas políticas ambientales que, o bien contribuyen a reducir la pobreza o aquellas que la incrementan, pero sugiriendo cómo neutralizar sus efectos o sustituirlas. Finalmente se analizan las políticas de reducción de pobreza, identificando efectos no deseados de degradación ambiental, para después sugerir recomendaciones sobre políticas de reducción de pobreza con efectos favorables sobre el ambiente.

2. DESARROLLO SUSTENTABLE

Para entender la relación entre pobreza y medio ambiente es necesario hacer referencia a la discusión ambiental de las últimas décadas. Para ello es fundamental explorar el concepto de desarrollo sustentable, el cual unificó los criterios a nivel mundial sobre este tema en el inicio de los noventa, y analizar de esta manera cómo se integra al objetivo de reducción de la pobreza como requisito para el balance desarrollo-medio ambiente.

2.1 La definición

En las últimas décadas el debate ambiental ha ocurrido a escala internacional, discutiéndose las implicaciones locales y globales del desarrollo tal y como se está viviendo. En suma, se puede hablar de dos grandes discusiones ambientales en diferentes períodos, una que inicia a finales de la década de los sesenta y la segunda que se inicia a mediados de la década de los ochenta.

Cuadro 1
PUNTOS DE LOS DEBATES SOBRE
AMBIENTE Y DESARROLLO

Fines 60s, principios 70s	Mediados 80s, principios 90s
<ul style="list-style-type: none"> — Se parte de que la calidad del ambiente siempre disminuye con el crecimiento económico. El crecimiento se pone en duda como objetivo. — Se demuestra <i>científicamente</i> la importancia de la calidad del ambiente y del estado de los recursos naturales. — Se enfoca hacia los problemas del mundo desarrollado. <p>Centra su atención principal en el agotamiento de los recursos naturales <i>no renovables</i>, como el carbón, petróleo y gas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Se parte de que es posible hacer que el crecimiento económico sea <i>compatible</i> con la conservación de los recursos naturales. Se reconoce al crecimiento económico como un elemento indispensable para superar la pobreza. — Se demuestra la importancia <i>económica</i> de la calidad del ambiente y el estado de los recursos naturales. — Se enfatizan los problemas de los países <i>en desarrollo</i>, sobre todo los que están industrializándose rápidamente. <p>Centra su atención hacia los recursos renovables: agua, suelos, bosques, biodiversidad, y hacia la capacidad del ecosistema de <i>absorber desechos</i> (ejemplo: capa de ozono, calentamiento global, residuos peligrosos, entre otros).</p>

Fuente: Pearce y Warford (1993).

El concepto central que emerge y resume la discusión del segundo período es el de «desarrollo sustentable». Fue definido por la Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo como «aquel desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación sin disminuir la capacidad de las siguientes generaciones de satisfacer las suyas».

Como principio sienta una base de equidad de dos formas:

1) *Equidad dentro de una misma generación*, pues busca que todos los individuos de la presente generación por lo menos

satisfagan sus necesidades. En una lectura mínima esto implica que nadie se encuentre en una situación de pobreza extrema.

2) *Equidad entre generaciones*, pues la generación presente debe heredar a las futuras generaciones al menos aquellos elementos físicos, humanos y naturales para que tengan la capacidad de satisfacer sus propias necesidades.

Una vez que se ha logrado consenso en el objetivo, el debate reside en qué tipo de acciones son necesarias y/o suficientes para llegar a la meta. Actualmente países desarrollados y países en desarrollo están buscando una serie de criterios para saber si la senda de desarrollo que siguen es sustentable o no. Una de las interpretaciones teóricas más aceptadas es la desarrollada por Pearce y Markandya (1991), que se ilustra a continuación.

Si la pobreza ha de ser reducida y los niveles de vida del promedio de las personas mejorado, el crecimiento económico debe permanecer como un objetivo legítimo de la comunidad mundial. Pero obtener crecimiento económico sin poner una adecuada atención en el medio ambiente no permitirá que ese crecimiento sea sostenido en el tiempo.

Comencemos definiendo al desarrollo como el avance en una serie de valores que la sociedad considera deseables. Una lista básica de los valores y sus indicadores que encontraría fácilmente consenso comprendería, entre otros:

- Producto interno bruto.
- Producción industrial.
- Reducción de la pobreza.
- Reducción de la desigualdad.
- Respeto a derechos de minorías.
- Respeto a derechos humanos.
- Seguridad alimentaria.
- Nutrición.
- Salud.
- Alfabetismo.
- Educación.
- Vivienda.
- Seguridad.
- Acceso a recreación y cultura.

La lista puede incluir otros valores. ¿Cuáles incluir y cómo ponderarlos? Este es un debate válido e indispensable para toda sociedad, ya que, por ejemplo, debe ser clara la importancia que

se le dé a la reducción de la pobreza en relación a otros objetivos. Sin embargo, para llegar a una definición operativa de la sustentabilidad, no importa cuáles están incluidos, sino cómo mantener en el tiempo el vector de valores elegidos.

Un camino insostenible

Para el análisis partamos de cómo se realiza la actividad económica que genera los bienes y servicios que la sociedad desea. Para la producción se utilizan: tecnología y capital (manufacturado, humano y natural). Los recursos naturales y el medio ambiente es lo que incluimos bajo el concepto de capital natural. La suma de los tres tipos de capital formarían el capital total.

La capacidad de cada generación de satisfacer sus propios objetivos, entre ellos reducir la pobreza, depende de lo que puede producir con el acervo de capital con que cuenta, el cual se compone del capital que la generación anterior le ha heredado, más lo que ella misma genera. Este capital está formado por una cierta combinación de los tres tipos de capital mencionados. Si se desea asegurar que la generación siguiente tenga como mínimo el mismo nivel de vida de la generación presente, *se le debe heredar el mismo capital total «per capita»*.

Parece una regla simple. El problema comienza porque casi siempre que hay actividad económica el capital natural se reduce. Por ejemplo, se consumen combustibles fósiles y se contamina en algún grado el agua o aire. En este caso se está consumiendo —depreciando económicoamente— parte del capital natural. No importa si un monto equivalente se está invirtiendo en cualquier tipo de capital. ¿Cómo saber si esta inversión es realmente equivalente?

En cuanto a recursos naturales, se pueden identificar dos formas básicas de violar el principio de sustentabilidad:

1. *Consumir todo el capital natural.* Cuando las ganancias de los recursos naturales se consumen —es decir, no se ahoran o invierten— se está claramente en un camino insostenible. Es como si de una inversión bancaria se retiraran anualmente, además de los intereses generados, una parte del principal. Sin reinversión la cuenta eventualmente quedará en cero. Asimismo, una comunidad que vendiera la madera que obtiene de sus bosques para comprar alimento, pero que no reinvirtiera

en reforestar, en el largo plazo agotaría su base de recursos naturales y no generaría con ella más ingreso para alimentos.

2. *Reinvertir el capital natural en capital humano o capital físico sin lograr un valor equivalente.* Cuando se reinvierten las ganancias del capital natural en capital manufacturado o capital humano, surge una situación más compleja. En este caso, para saber si el capital total decrece, es constante o creciente, el punto clave es evaluar qué tan sustituible es un tipo de capital por el otro. Por ejemplo, que la comunidad antes mencionada utilizara los ingresos de la madera para construir caminos, comprar maquinaria o capacitar al personal.

La tasa de sustitución cambia conforme se va teniendo más de un tipo de capital que del otro. Cuando no se tiene nada de capital manufacturado, conviene invertir en él parte de las ganancias. Pero después, al contarse con una mayor cantidad de este capital, la conveniencia de invertir en el capital natural crece. A una comunidad de pescadores de bajos recursos le puede convenir comenzar a invertir parte de los rendimientos de la pesca en barcos y redes. Pero existirá eventualmente un momento en que más barcos no sirven si no hay más peces, por lo que se vuelve atractivo reducir la captura para que crezca el acervo de peces en el futuro próximo o invertir en obras de restauración del ecosistema.

Es posible que en algunos casos la sustituibilidad sea nula. Se argumenta que todo tipo de capital natural tiene niveles críticos, que de rebasarlos se provocarían pérdidas irreversibles o sucederían eventos catastróficos. Es el caso de la capa estratosférica de ozono, el balance de carbono atmosférico y otros recursos que forman el sistema base de la vida en el planeta. A estos niveles críticos el capital tiene una tasa de sustitución cero; socialmente es justificable conservarlo a toda costa.

Es importante aclarar que no es necesario que un recurso natural sea crítico para que se conserve. Basta que sea más conveniente invertir en él que en los otros tipos de capital, para que los recursos fluyan hacia él.

A partir de estas ideas se desprende una regla de sustentabilidad básica: *mantener el capital total constante, cuidando de nunca reducir el capital natural más allá de sus niveles críticos.*

Conforme exista más capital físico y humano, el valor relativo del capital natural aumentará. Si el mercado funcionara adecuadamente, el valor de esa escasez relativa se manifestaría

eventualmente a incrementos en su precio. Eso mandaría señales de mercado que conducirían a conservar el capital natural y a invertir en su mantenimiento.

El problema con los recursos naturales y los servicios ambientales es que en muchos casos el mercado no funciona adecuadamente. Esto impide que las señales para la conservación y mantenimiento no se generen y, por lo tanto, no lleguen a quien toma las decisiones sobre su uso. Dichas distorsiones provienen básicamente de:

- Fallos del mercado.
- Fallos de política gubernamental.
- La pobreza.

2.2 Fallos de mercado

Una de las principales distorsiones que impiden generar señales a favor de la conservación de los recursos naturales es que los bienes y servicios de la naturaleza no tienen mercado. Al no tener mercado no existe un precio que refleje cuánto cuesta mantenerlos o cuántos beneficios generan. La sociedad actúa como si tuvieran un coste cero, es decir, como si no costara nada destruirlos. Esto provoca que haya una sobreutilización y un eventual agotamiento y que no existan incentivos a reinvertir en ellos.

El problema se retroalimenta. El desarrollo tecnológico se sesga hacia volver más productivo el capital manufacturado y el trabajo, pues ambos tienen un precio y merece la pena obtener de ellos más producto por peseta pagada. En cambio, hay pocos incentivos a encontrar nuevas tecnologías que ahorren recursos naturales, pues éstos, en apariencia, no cuestan.

Hay tres razones por las que el ambiente no tiene mercado:

1. Cuando el medio ambiente no es de nadie y entonces nadie puede exigir que se pague lo que vale el recurso natural antes de alterarlo, ni nadie puede negar su uso a quien no asuma el coste. Esa falta de derechos de propiedad bien definidos se le conoce como el problema de acceso abierto.

2. Cuando, en el caso de derechos de propiedad colectivos sobre los recursos naturales, los dueños no están organizados. Este fenómeno es más desastroso cuantos más sean y menos organizados estén los propietarios. A ese problema se le ha llama-

do la tragedia de los comunes, aunque realmente debería llamarse la tragedia de los desorganizados.

3. Cuando, a pesar de que esté definido quién o quiénes son los titulares del recurso natural y éstos estén organizados, sea muy difícil o costoso medir la utilización o alteración del recurso. Este problema puede ser tecnológico (que no exista la forma de medir) o económico (que medir sea más caro que lo que se gana con ello). Esta restricción se supera cuando el daño ambiental llega a ser muy alto.

Las recomendaciones para evitar estos problemas son:

1. Establecer, cuando sea posible, derechos de propiedad claros sobre los recursos naturales. Los derechos de propiedad pueden ser individuales o colectivos. En determinadas circunstancias la experiencia ha mostrado que estos últimos pueden ser mejores, pues ciertas «comunidades» se han comportado de acuerdo a perspectivas de más largo plazo que los individuos.

2. Reforzar la organización de los propietarios de recursos colectivos.

3. Desarrollar formas de valuación para que, a falta de mercado:

- Exista una manera de cobrar el uso del medio ambiente a quienes lo afectan, es decir, seguir el principio de: «quien contamina, paga».
- Exista una manera de pagarles la conservación de los recursos naturales a sus propietarios, siguiendo el principio de: «a quien conserva se le paga».

2.3 Fallos de gobierno

En este caso el problema no es la ausencia de señales favorables al medio ambiente, sino la existencia de señales en contra de su uso sustentable.

Por perseguirse otros objetivos, la intervención del gobierno llega a mandar señales erróneas a la economía que indican a los agentes económicos que los recursos naturales cuestan menos que lo que el mercado indicaría. Ejemplos de estas políticas son:

- Precios de garantía y subsidios a los insumos de actividades agropecuarias que, por competir con bosques y

selvas por el uso del suelo y por volverse más rentables, provocan mayor deforestación.

- Subsidios a insumos como los combustibles, plaguicidas y fertilizantes, cuyo uso genera contaminación.
- Protección comercial sesgada en contra de la actividad forestal o en favor de cultivos que compiten con el bosque por el uso del suelo.
- Subsidio al agua, cuyo excesivo consumo puede derivar en agotamiento o desviación de su flujo lejos de ecosistemas en que juegue un papel clave.
- Inversión en infraestructura pública sin consideraciones sobre su impacto ambiental o el de las actividades que fomentará.

La recomendación más directa es reducir la intervención gubernamental que esté mandando señales en contra del uso eficiente de los recursos naturales. Reducir las distorsiones tiene efectos favorables sobre la actividad económica en general. Por eso se dice que lo que es bueno para la economía es bueno para el medio ambiente, y es uno de los efectos ambientales favorables de los planes de ajuste macroeconómico (Belaustegui Goitia, 1991). Sin embargo, si los objetivos de la intervención siguen siendo válidos, como en el caso de la transferencia de recursos a grupos de bajos ingresos, es posible y deseable hacerlo a través de mecanismos menos distorsionantes.

3. POBREZA: CAUSA Y EFECTO DE LA DEGRADACION AMBIENTAL

3.1 La pobreza como causa

Existen varias razones por las cuales es posible que quienes viven en extrema pobreza se vean forzados a degradar el ambiente:

- a) *El presente importa más que el futuro.* Debido a que los pobres se encuentran en la urgencia de conseguir satisfactores básicos para sobrevivir, el valor relativo del consumo presente respecto al consumo futuro es muy grande. Esto equivale a decir que la tasa de descuento es mayor para los pobres que para quienes no lo son. Por ello, cuando el dueño de algún re-

curso natural vive en extrema pobreza, tenderá a extraerlo más rápidamente, probablemente llevándolo al agotamiento. El recurso vale más consumido que dejado en su sitio creciendo en valor. Por la misma razón se invertirá menos en todo tipo de capital, incluyendo el natural.

Por otra parte, altas tasas de descuento llevan a que, cuando se debe elegir entre dos proyectos, se elija aquel con mayores rendimientos a corto plazo. Si un campesino debe decidir entre cultivar maíz o destinar la tierra a la silvicultura, optará por la primera alternativa, pues de esta manera obtendrá mayores rendimientos a corto plazo. Esta situación tendrá lugar aun cuando la segunda opción reporte ganancias mayores con la tasa de descuento del resto de la economía. Esto es relevante, pues un gran número de proyectos ambientales sólo generan beneficios en el largo plazo.

b) *Falta de capital inicial.* Al encontrarse en estado de subsistencia, los pobres enfrentan fuertes restricciones para liberar recursos y utilizarlos en aprovechar mejor sus recursos naturales. No cuentan con el capital físico complementario para utilizarlos óptimamente. En un mercado de capitales eficiente, ante un proyecto rentable con fines de mejoramiento ambiental o uso de recursos naturales, es posible que un propietario pobre, dueño del recurso en cuestión, pida un crédito o se asocie, y con las ganancias cubra los costes del capital y aún obtenga beneficios. Sin embargo, si el mercado de capitales no es lo suficientemente eficiente, la limitación permanece y el recurso no se aprovecha adecuadamente o se utiliza como la fuente de capital inicial.

La pobreza misma puede contribuir a distorsionar el mercado de capitales. Por ejemplo, el riesgo percibido de poner como garantía la tierra es mayor cuando es el único activo que se posee. Esta situación se ve agudizada cuando, por carecer de medios para resolver conflictos sobre los derechos de propiedad de los recursos naturales, se reduce el acceso al mercado formal de capitales.

c) *Poca información y lenta adaptación al cambio tecnológico.* La pobreza impide adquirir una serie de bienes e insu- mos de la producción. Uno de ellos es la información. Con poca información, es probable que se tomen decisiones erróneas sobre el uso de los recursos naturales. Por ejemplo, la utilización de técnicas agrícolas tradicionales cuando tiene lugar la emigración indígena de zonas templadas hacia regiones tropicales con suelos más frágiles a la erosión.

Por otra parte, por tener poco capital humano, a quienes viven en pobreza extrema les es más difícil adaptarse al cambio tecnológico. Los avances tecnológicos, que incluyen tecnologías «amigables hacia el ambiente», no se pueden aprovechar fácilmente.

La paradoja de que la pobreza conserva

La conclusión de los argumentos anteriores es que reducir la pobreza puede reducir la degradación ambiental y el mal uso de los recursos naturales. Sin embargo, en la realidad observamos que frecuentemente ocurre la paradoja pobreza = conservación. Si no se cuenta con elementos para aprovechar los recursos naturales, es posible que éstos se dejen como están. Esta paradoja entre objetivos ambientales y sociales ayuda a tener más claro cuál es la verdadera meta de una sociedad que busca un desarrollo sustentable. Lo que busca es la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente a través del uso óptimo de los recursos naturales, no a través de cualquier tipo de conservación. Es menester que la conservación de los recursos naturales se alcance por tener las señales correctas, no por no tener dos tipos de distorsiones, neutralizándose una a la otra. La conservación por «omisión» no lleva al desarrollo sustentable porque no ayuda a solucionar el problema de la pobreza, cuya reducción es uno de los objetivos centrales del desarrollo.

Esta discusión aporta otro elemento útil para hacer compatibles las políticas ambientales y sociales: el conocimiento de que si se comienza por reducir la pobreza sin corregir los fallos de mercado y de gobierno, se agravará la situación ambiental. La sociedad se encontraría con la sorpresa de que recursos conservados anteriormente sin que le costara nada, empezarán a ser degradados por quienes dejaron de ser pobres. Es por esto que la integración correcta de políticas es fundamental en una estrategia de desarrollo sustentable.

Un estudio sobre pobreza y deforestación

Uno de los autores del presente artículo, Muñoz (1992), probó un modelo sobre decisión de uso del suelo, para el caso de México en 1980. En dicho estudio una de las variables explicativas era la pobreza. Encontró que cuanto mayor es el porcen-

taje de habitantes rurales en extrema pobreza en una zona y cuanto más profunda es su pobreza, mayor es la probabilidad de que elijan agricultura o ganadería y menor es la probabilidad de que mantengan sus propiedades con cubierta forestal.

El modelo es uno con variable dependiente cualitativa, logit dicotómico, probado alternativamente con las variables: bosque-no bosque, agricultura-no agricultura y ganadería-no ganadería. Se utilizó el Censo Agropecuario y Ejidal de 1980 y la Encuesta Ingreso-Gasto de los Hogares de 1984.

El cambio de uso de suelo de bosque a agricultura lleva consigo la pérdida de varios valores ambientales. Esto no significa necesariamente que este valor ambiental siempre sea mayor al de la agricultura. Sin embargo, una vez ocupadas las mejores tierras para uso agrícola, las tierras marginales son ecológicamente más frágiles. En los terrenos con mucha inclinación y en bosques tropicales es cierto que la deforestación no acompañada de técnicas adecuadas produce erosión y pérdida de fertilidad de la tierra significativas.

3.2 La pobreza como efecto

Partamos del hecho de que toda forma de degradación ambiental afecta los ingresos y el bienestar de los diferentes grupos

Cuadro 2
MODELO DE DECISIONES DE USO DEL SUELO

Variable explicada: Probabilidad de agricultura o ganadería/probabilidad de cubierta forestal.

Variables independientes	Valor
Densidad de población	-0,004
Densidad de caminos en el estado	-0,913
El área ecológica, base: tropical húmeda:	
— seca	-0,617
— templada	-0,768
El tipo de propiedad, base: privada: ejidal/comunal	-0,462
Tamaño del predio	-0,001
Pobreza rural en el estado	-2,042

Fuente: Muñoz (1992).

de ingreso de la población. Para aquellos individuos de ingresos medios y altos, este coste puede variar en importancia. Para aquellos que se encuentran cerca o por abajo de un nivel de pobreza, un impacto directo tiene consecuencias siempre graves. La profundización de la pobreza puede implicar la incapacidad de los adultos de realizar el trabajo necesario para generar ingreso y que los niños crezcan con desnutrición. Esto puede estar cancelando las oportunidades de una solución permanente a la pobreza, e inclusive poner en peligro la supervivencia misma de los individuos.

No sólo las consecuencias del daño ambiental son más graves para los pobres, también es más probable que sufran con más frecuencia este daño y en mayor magnitud. Algunas de las razones de esto son:

a) *Los pobres son más vulnerables a los daños ambientales.* Por su poca capacidad de defensa, los pobres son más vulnerables a los daños ambientales. El daño ambiental puede ser mayor tanto en términos relativos (como porcentaje de su ingreso) como en términos absolutos. Zonas altamente contaminadas incrementan la posibilidad de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y otro tipo de padecimientos por el efecto de partículas sólidas suspendidas en el aire o mezcladas con el agua, como plomo, mercurio, insecticidas y fertilizantes.

Las enfermedades limitan la capacidad productiva de los individuos, además de que representan mermas adicionales en el ingreso por incurrir en los costes del tratamiento. Margulis (1991) ha calculado el valor monetario de los costes que sobre la salud tiene la contaminación del aire, agua y suelo. Una parte lo representa la pérdida de horas hombre por morbilidad y mortalidad, y la otra los gastos médicos para recuperar la salud. Por ejemplo, el aumento de enfermedades gastrointestinales por la contaminación podría tener un coste anual en el país de más de 1.000 millones de dólares, de éstos, una parte más que proporcional corresponde a los que viven en pobreza extrema. Por otra parte, Palazuelos (1992) reporta que los niveles promedio de plomo de niños urbanos de escuelas públicas son cerca del doble de los que asisten a escuelas privadas, reduciendo esto su coeficiente intelectual en mayor medida.

b) *Los activos de los pobres no pueden descansar.* Los métodos de cultivo tradicionales que provocan erosión de los suelos disminuyen la capacidad productiva del recurso en el futuro. La pérdida de fertilidad y de humedad provoca que sea ne-

cesaria una mayor cantidad de horas-hombre para lograr un mismo volumen de producción; dicho de otro modo, con el mismo esfuerzo empleado se obtienen cada vez menores rendimientos de la tierra.

c) *Están dispuestos a sufrir más daños y correr más riesgos.* Quienes viven en pobreza extrema están dispuestos a aceptar graves daños ambientales de corto y largo plazo para reducir sus gastos y obtener mayores ingresos. También deciden afrontar voluntariamente altos riesgos ambientales al decidir dónde vivir o trabajar. El reporte anual de desarrollo del Banco Mundial de 1990 reconoce que una alta proporción de los pobres del mundo viven en zonas de riesgo ambiental.

3.3 Recomendaciones

La valuación de los daños totales causados por la degradación ambiental es importante para definir el curso de la acción pública, pero también es fundamental analizar cómo están repartidos estos daños entre los distintos grupos sociales, especialmente cuando la población en extrema pobreza pueda estar asumiendo una parte desproporcionada de los mismos. En el establecimiento de prioridades, aquellos problemas ambientales que afecten a los más pobres deberán tener un peso mayor, pues tienen menos recursos para defenderse de ellos que los grupos de mayores ingresos y cualquier daño pone en peligro su subsistencia misma.

A) *Prioridad en reducir la contaminación que afecte la salud y los activos de los pobres*

- Si la contaminación eleva la morbilidad y mortalidad entre los pobres, su mano de obra (el principal activo que poseen) generará menos ingresos para sus familias.
- Si sus recursos naturales se contaminan (tierra, mares, agua, agua para riego), podrán generar menos ingresos con ellos.

B) *Pagar por los servicios ambientales que proveen los recursos naturales de los pobres*

La política de conservación en México está basada fuertemente en las restricciones y requisitos a realizar actividades

productivas. Todo esto tiene costes. Para los ejidos, comunidades y propietarios privados con bajos niveles de ingreso esto es una severa limitación cuyos beneficios recibe el país entero y la comunidad internacional. Esta política aumenta la desigualdad social, pues los costes corren a cargo de los más pobres y los beneficios son para todos.

Es necesario cambiar el enfoque de conservación. Nos debemos guiar por el principio de «a quien conserva se le paga». De esta manera los servicios ambientales que proveen los terrenos de las comunidades pobres les generarán ingresos. Así se lograrán dos objetivos: se reduce la pobreza y se crean incentivos para que los mismos propietarios aseguren la conservación.

Los cuatro pasos básicos para cualquier mecanismo son:

1. Identificar quién se beneficia y en cuánto.
2. Identificar los proveedores del servicio ambiental.
3. Encontrar un mecanismo para cobrar a quien se beneficia.
4. Encontrar un mecanismo de compensación y pago al dueño del terreno proveedor.

En el caso de servicios en que no se necesite la intervención del estado para cobrar y entregar el pago ambiental, lo único que se debe establecer es un marco jurídico que lo facilite. Este es el caso del ecoturismo, que en algunas regiones genera ya flujos importantes de ingreso. En México se estiman entre 3,3 y 4,8 millones de visitas anuales a los 44 parques nacionales existentes, y se reportan más de 220.000 visitas anuales a las cuatro Reservas de la Biosfera donde existe ecoturismo establecido. El gasto actual en ecoturismo se estima en unos 1.400 millones de pesetas anuales.

Otros servicios ambientales que pueden ser pagados son:

— *Captura y almacenamiento de carbono.* Las emisiones de gases invernadero como el carbono producidas desde la revolución industrial están provocando un cambio climático global. En diferentes escenarios esto representaría un coste entre 0,25 y 2% del producto bruto mundial (CSERGE, 1993). Todo bosque que no sea sustituido por cultivos agrícolas o pastizales ganaderos está almacenando carbono. Para los varios tipos de bosques mexicanos, el valor presente neto del daño evitado se estima entre 640 y 3.400 dólares por hectárea. El acuerdo de cambio climático firmado en Río de Janeiro llama a estabilizar

emisiones, permitiéndolo hacer de manera conjunta. Esto ha motivado acuerdos voluntarios entre empresas emisoras de carbono que financien proyectos de reforestación con los que justifican emisiones netas cero. Dichos acuerdos han pagado alrededor de 30 dólares por hectárea.

— *Protección de cuencas hidrográficas.* El que los terrenos en la parte alta de las cuencas se deforesten aumenta la erosión y con ello los costes de potabilizar el agua, mantener los sistemas de riego y desazolvar las presas. Mantener con cubierta forestal permanente estos terrenos reduciría estos costes: para el caso de Coatzacoalcos se estiman en más de 44.000 pesetas/ha. Un cobro ambiental incorporado en el precio del agua o electricidad podría ser canalizado como incentivo a mantener con cubierta forestal o técnicas de conservación de suelos los terrenos de las cuencas.

— *El valor de opción de la biodiversidad.* El mantener la riqueza biológica de una zona mantiene la opción de realizar algún descubrimiento científico que eventualmente se traduzca en un nuevo producto. El valor del maíz silvestre mexicano como fuente genética de resistencia a plagas del maíz cultivado se estima en más de 50.000 millones de dólares. Menos del 2% de las 90.000 especies de plantas en el neotrópico han sido examinadas científicamente para ver su actividad farmacológica. Las especies aún no conocidas a fondo en los bosques tropicales de México, multiplicada por la probabilidad de encontrar algo útil, y el valor mínimo del valor del producto con una tasa de apropiación de sus rentas del 10%, da un valor mínimo de 65,5 millones de dólares anuales, equivalentes a 6,44 dólares por hectárea y año. Un acuerdo ya existente de investigación y conservación entre Farmacéutica Merck y el Gobierno de Costa Rica paga un millón de dólares por 10.000 muestras de químicos extraídos de plantas, insectos y microorganismos de sus áreas naturales protegidas, más el 2% de las regalías de lo descubierto.

— *El valor de existencia de la biodiversidad.* El valor de la biodiversidad va más allá de los beneficios directos o indirectos a las actividades de producción o consumo. Es un imperativo moral de las sociedades, un orgullo y una responsabilidad ante el mundo. Si la gente aprecia la biodiversidad por su propia existencia, es posible captar ese valor, por la disponibilidad a pagar a través de sus donaciones. En los canjes de deuda externa por naturaleza han estado implícitos pagos entre 120.000 y 5 millones de dólares, equivalentes a entre 1 y 4 dólares por hectárea. A pesar del potencial, es necesario encontrar mecanis-

mos institucionales para que lleguen a ser incentivos directos para los propietarios de la tierra, especialmente los más pobres.

4. EFECTO DE LAS POLITICAS AMBIENTALES SOBRE LOS POBRES

El objetivo de la presente sección será revisar los efectos que sobre el nivel de ingreso de los más pobres tienen cuatro tipos de políticas ambientales y de proponer cómo modificar las políticas para neutralizar o reducir estos efectos no deseados.

4.1 Asignar un precio correcto a los recursos naturales

Los recursos naturales estarán sobreutilizados si el precio que se cobra por ellos está por abajo de su coste real. Un ejemplo claro es el de un recurso natural administrado por el Estado, quien otorga un subsidio implícito al cobrar «poco» por él. La recomendación que se desprende es asignar un precio correcto a los recursos naturales, quitando los subsidios directos e indirectos a su utilización. Sin embargo, se deben analizar los costes y beneficios de esa acción. Los costes se pueden medir observando cómo afecta el ingreso real a esta elevación de precios. Los beneficios dependen del tipo de resultado ambiental. Con precios más altos, lo que se está haciendo es reducir el consumo de los recursos en cuestión. Dependiendo qué se haga con los recursos ahorrados, se verá qué beneficios reciben los más pobres.

El caso del agua en México

Yáñez (1993) realizó un cálculo sobre el impacto que tendría un incremento de las tarifas cobradas por el agua en México sobre el ingreso real de las personas, utilizando la encuesta Ingreso-Gasto de los Hogares para 1984. Dividió a la población en quintiles según su ingreso para obtener el efecto absoluto sobre diferentes grupos. El cuadro 3 muestra la compensación que se debería dar a cada grupo para dejarlo consumiendo la misma cesta de bienes. Incluye los efectos indirectos de los incrementos en los demás bienes de la economía.

Cuadro 3
EFFECTOS DISTRIBUTIVOS DE INCREMENTAR
EL PRECIO DEL AGUA

Para lograr reducir el consumo de 50%...		Reducción % en ingreso				
Elasticidad	Cambio % en precio	Quintil I	Quintil II	Quintil III	Quintil IV	Quintil V
-1,0	50	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
-0,8	62	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11
-0,3	166	0,24	0,26	0,28	0,27	0,29
-0,1	500	0,72	0,77	0,83	0,82	0,86

Como se puede observar, el impacto, como porcentaje del ingreso, es siempre mayor para la quinta parte más pobre de la sociedad que para el resto. En este caso, establecer los precios correctos afecta negativamente a los más pobres y los afecta más que a los demás.

Para hacer un juicio completo sería necesario evaluar los beneficios ambientales de la política, y eso depende de qué se haga con los subsidios ahorrados y con el agua que ya no se demanda. Un menor consumo de agua se desviaría de sus usos anteriores, beneficiándose los usuarios tradicionales y los ecosistemas que dependen del agua. Es posible que aumentar los precios permita a la agencia que extienda su red de agua potable a zonas donde antes no había. Debido a que una gran parte de quienes viven en extrema pobreza no cuentan con agua potable, pagan un precio sombra mucho más alto que el oficial. Hasta 20 veces más caro en la colonia Quetzalcóatl de la Ciudad de México. En otros lugares se debe sumar el coste del tiempo gastado en acarrear agua desde un grifo común o un pozo. Si cobrar más permite que la agencia encargada del agua extienda su red de servicio, quienes más ganan son quienes no contaban con ella.

4.2 Establecimiento de parques nacionales y reservas

Internacionalmente existen 2.357 millones de hectáreas bajo protección total, entre parques nacionales, reservas de la biosfera y otras figuras de protección, que comprende alrededor del

2,8% del territorio de las naciones. En México, la cifra ha pasado del 1% en 1988 al 3% en 1993.

De acuerdo a la figura de protección, el estatus implica la prohibición de un mayor o menor número de actividades productivas. Esto es relevante, puesto que, cuando la tierra protegida y tiene habitantes, la restricción de actividades está de hecho quitándoles ingresos presentes y futuros. La tierra vale por el flujo futuro de beneficios que puede dar. El propietario elegirá el uso de la tierra que le dé los máximos beneficios. Si uno de estos usos está prohibido, elegirá el siguiente mejor. La diferencia entre los beneficios del primero y el segundo es la riqueza que la regulación ambiental está reduciéndole.

A los ejidos, comunidades y propietarios privados con bajos niveles de ingreso, la protección de la biodiversidad en su tierra representa una limitación que les reduce su riqueza y cuyos beneficios recibe el país entero y la comunidad internacional. Este tipo de política aumenta la pobreza. En el caso de que la expropiación fuera hecha realizando una indemnización que cubriera su verdadero coste de oportunidad, quizás no habría efecto redistributivo negativo. Con una compensación insuficiente, o el caso de que se les permitiera seguir viviendo en el lugar, pero con las nuevas restricciones, el efecto negativo sobre los más pobres está presente.

Una forma de que haya incentivos positivos a la conservación por parte de los habitantes es que hacerlo les genere ingresos. Prueba de ello son las experiencias con ecoturismo, que, por ejemplo, en el caso del ejido «El Rosario», atrae 60.000 visitantes al año al santuario de la Mariposa Monarca, los cuales pagan el equivalente a 350 pesetas la entrada, y a la economía local varias veces esto en alimentos, hospedaje y venta de artículos.

4.3 Regulando las actividades, dos ejemplos

Los planes de manejo son el requisito que deben cumplir quienes van a realizar un aprovechamiento forestal. El objetivo es que los bosques se utilicen de tal manera que permanentemente haya cubierta forestal y que el impacto erosivo y de afectación de hábitat se reduzca. Esta regulación tiene costes extras para quien va a extraer productos forestales: los costes de la misma preparación del plan y la diferencia entre costes de hacer

las cosas como las deben hacer y hacerlas como las hubieran hecho sin ningún requisito.

Las normas oficiales mexicanas para la protección del medio ambiente tienen la misma característica. En ellas se especifica, por ejemplo, que se debe cumplir con cierto procedimiento de aprovechamiento de recursos naturales, o se debe emitir menos de un cierto nivel de contaminación. Si en ausencia de la norma se hubieran aprovechado los recursos de una manera menos costosa o no se hubiera tenido que cambiar el equipo para contaminar menos, entonces la regulación está imponiendo costes extras a la actividad productiva.

Los costes de la regulación y su distribución dependen del mercado del bien. Los consumidores pagarán la mayor parte si reaccionan menos al cambio en precios que los productores, y viceversa. Por otra parte, la demanda por trabajo de los productores se reducirá en la medida en que su mercado se contraiga. Los grupos más pobres son afectados por ambas vías, como consumidores del bien regulado y como trabajadores en las empresas productoras del mismo. El efecto es negativo, pero su dimensión debe calcularse empíricamente.

Por la parte de los beneficios, tampoco se puede establecer *a priori* la magnitud del efecto. Podemos clasificar los beneficios ambientales en tres tipos. Primero están aquellos que a los pobres no les importan demasiado. Piénsese en una política para reducir una sustancia química que incrementa las probabilidades de cáncer después de los 70 años, cuando la esperanza de vida de la gente en este nivel de ingreso puede ser menor a 55 años. También puede estar la protección de biodiversidad y otros servicios ambientales de efectos globales y a largo plazo, que importan poco cuando las preocupaciones son por la supervivencia diaria. Un segundo tipo agruparía a los problemas ambientales, como la contaminación del aire, que afectan a la gente sin importar su nivel de ingreso. Finalmente, tenemos aquellos problemas ambientales, como la contaminación del agua y la basura, que afectan principalmente la salud y los recursos naturales de los pobres. Los afectan, pues su bajo nivel de ingreso les impide tomar acciones defensivas.

Al unir costes y beneficios de la regulación ambiental tenemos los efectos netos sobre los grupos más pobres. En algunos casos serán ganadores netos, y en otros perdedores. En este último caso no se puede rechazar directamente la política, pues es posible que la sociedad en su conjunto gane. Sin embargo, sin

mecanismos de compensación que eliminan esos efectos negativos sobre los pobres, tendríamos una política ambiental que incrementaría la pobreza extrema. Por ello es importante avanzar en las técnicas de análisis para hacer explícitos los efectos distributivos de la regulación ambiental. Es fundamental que en el propio paquete de políticas ambientales que incluyen regulación con efectos negativos sobre los más pobres se incluyan medidas de compensación.

4.4 El que contamina, paga

En años recientes se ha incrementado el interés y las experiencias en el uso de instrumentos de política ambiental basados en el mercado. Los cobros e impuestos ambientales, los sistemas de depósito devolución y los sistemas de cuotas comerciables de emisiones máximas son mencionados como una alternativa para reducir los costes de alcanzar metas ambientales más altas. Uno de los factores que ha cambiado dicha actitud es la credibilidad renovada en los mercados como eficientes asignadores de recursos.

La forma de analizar los efectos distributivos de los instrumentos económicos es la misma que para las regulaciones tradicionales antes mencionadas. Los costes los observamos con base en la reacción del mercado y sus efectos directos e indirectos. Los beneficios dependen del tipo de problema ambiental que se atienda. Una de las mayores ventajas de utilizar los instrumentos económicos es que se transparentan los costes de cumplir con las metas ambientales y facilita la estimación de sus efectos distributivos.

5. EFECTOS AMBIENTALES DE LAS POLITICAS PARA REDUCIR LA POBREZA

5.1 Políticas con efectos negativos

Algunos autores reconocen que la dinámica del crecimiento económico tal como ha ocurrido hasta nuestros días ha dispuesto de los recursos naturales sin reemplazarlos, provocando degradación ambiental (Pearce y Markandya, 1992). Por otro lado,

existe el reconocimiento sobre la relación positiva entre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza. En apariencia, la conclusión que se deriva de concatenar ambas premisas es que la reducción de la pobreza que se origina a partir del crecimiento económico pasa necesariamente por la degradación ambiental. Sin embargo, los cambios tecnológicos experimentados en los últimos tiempos al incrementar la productividad de los recursos y el debate de los noventa sobre el medio ambiente han permitido proponer formas en las que el crecimiento económico pueda tener lugar sin la extinción de recursos naturales y aun con el aumento de los recursos naturales renovables.

A pesar de esta posibilidad teórica, existen en los hechos cierto tipo de políticas encaminadas a la reducción de la pobreza que tienen efectos negativos sobre el medio ambiente. Dichas políticas podemos dividirlas en dos grandes grupos: aquellas que implican proyectos en los que para la elevación de los ingresos de los pobres se utilizan los recursos naturales sin reemplazarlos, y aquellas políticas que tienen efectos indirectos sobre la degradación ambiental.

Para ilustrar ambos tipos de políticas consideremos el caso de la expansión de la frontera agrícola y ganadera en la selva amazónica del Brasil. Cuando los agentes económicos enfrentan como único requisito para ser dotados de los derechos de propiedad sustituir la selva por plantaciones y/o ranchos ganaderos, estamos refiriéndonos a un efecto directo: se destruye capital natural en favor de capital físico. Si esta expansión va acompañada de exenciones fiscales para la actividad agropecuaria en zonas colonizadas, se crean distorsiones en la utilización de los recursos: las nuevas señales desvían recursos de otras actividades hacia aquellos proyectos en los que se degrada el medio ambiente.

Existe otro tipo de políticas económicas de efectos indirectos negativos. Los subsidios y precios de garantía a los productos agropecuarios elevan de manera artificial los beneficios que se derivan de esta actividad económica, por lo que una mayor cantidad de recursos son destinados a este fin, y en muchos casos van en detrimento de los recursos naturales y la biodiversidad.

Los subsidios en los insumos utilizados en la producción deterioran también de manera indirecta el medio ambiente, puesto que, al disminuir su precio relativo con respecto a otros insumos, dan lugar a que se sobreutilicen. Podemos pensar en casos como la sobreutilización de fertilizantes agroquímicos, que

contaminan el suelo; sobreutilización de agua potable de ríos y mantos freáticos, que reducen su disponibilidad en el futuro; sobreutilización de energía eléctrica, que, dependiendo de cómo es generada, provoca contaminación atmosférica (termoeléctricas) o destrucción de nichos ecológicos (hidroeléctricas).

5.2 Políticas con efectos positivos

Para ilustrar cómo pueden reducirse simultáneamente la pobreza y el deterioro ambiental partiremos de la óptica de las principales políticas de reducción de pobreza (Addison y Demery, 1987, y Guevara, 1992). El enfoque se dirigirá a analizar los efectos positivos de dichas políticas sobre el medio ambiente, ya sea a través de su mejoramiento directo o de un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

Las primeras cuatro recomendaciones tienen por objeto elevar los ingresos primarios de los pobres. Estos ingresos resultan del proceso productivo y de acumulación en el de que por sí se circunscribe su actividad económica. La última recomendación se orienta a elevar los ingresos secundarios, es decir, a complementar el ingreso de los pobres independientemente de la influencia que pueda tener sobre los procesos productivos mencionados.

5.2.1. Mejorar para los pobres el acceso a activos productivos

La pobreza, entre otras cosas, se manifiesta como la limitación en las oportunidades. Existen diferentes alternativas para ofrecer oportunidades a aquellos que tienen algún grado de acceso sobre recursos productivos. Los siguientes son ejemplos en los que las nuevas oportunidades que resultan de la reformas económica e institucional posibilitan efectos positivos en la elevación de los ingresos de los pobres y en la conservación de los recursos naturales:

a) *Definición de los derechos de propiedad de los recursos naturales en favor de los más pobres.* Cuando un recurso natural no es de nadie y no hay reglas para su aprovechamiento se dice que está en una situación de acceso abierto. En este caso todos los incentivos están estructurados de tal forma que propi-

cian un uso más intensivo y una extracción más acelerada de los mismos. Sin embargo, esto no sólo sucede con los recursos que se encuentran en acceso abierto. Un caso particularmente importante es el de la tierra. Este es un recurso en el que generalmente están definidos los derechos de propiedad, pero dependiendo de la forma en que están definidos pueden existir ciertos obstáculos en el aprovechamiento sustentable del mismo.

En México los terrenos en lo que se encuentran los ecosistemas naturales menos perturbados son aquellos que están más lejos de centros de población y vías de comunicación. Generalmente dichos sistemas (manglares, bosques, selvas, costas) son habitados por comunidades indígenas, campesinas y pesqueras cuyos ingresos están por debajo del promedio nacional y donde el usufructo del recurso está definido en forma colectiva. Son zonas en donde, por su extensión y aislamiento, el control y la vigilancia ambiental pueden resultar difíciles y costosos. Esto, además, facilita la colusión entre «vigilantes» y «vigilados» para compartir las rentas extraídas del recurso natural de forma ilegal.

Un recurso que, por su condición de libre acceso o por el bajo riesgo legal que implica explotarlo, crea incentivos a que dicha explotación se realice de manera acelerada. Sin embargo, si se establecen y compelen derechos de propiedad permanentes en favor de las poblaciones que habitan la zona que se crea estimula la conservación de los recursos y la explotación racional de los mismos. Esta es quizá una condición necesaria, pero no suficiente. Aun definiendo derechos de propiedad en favor de un ente colectivo, permanecen algunos de los motivos de la sobreexplotación. Esto obedece a que cada uno de los miembros de esa comunidad tiene incentivos a competir con los demás por extraer el máximo provecho de un recurso que es de todos y de nadie al mismo tiempo. Este fenómeno es generalmente conocido como la tragedia de los comunes. Sin embargo, si existe una buena coordinación y acuerdos mutuos de vigilancia entre los miembros de la población, esto permitirá actuar como una unidad de decisión única, cuidando de hacer uso de recurso sin extinguirlo.

b) *Acceso al crédito.* Los proyectos de conservación ambiental y de agroforestería tienen plazos de maduración que en promedio son superiores a otro tipo de proyectos que los pobres pudieran tener en perspectiva. La limitación en el crédito a este tipo de proyectos es frecuentemente el principal obstáculo para

llevarlos a cabo. Mejorar el acceso y las condiciones de crédito para comunidades que habitan zonas de desarrollo ambiental potencial es una manera de lograr el doble objetivo de mantener y aumentar el capital natural de esas zonas.

5.2.2. Elevar el retorno de los activos que los pobres poseen

Existen al menos dos razones por las cuales frecuentemente los habitantes de regiones con riqueza ecológica no reciben un retorno adecuado a los activos ambientales que poseen. Ambas tienen que ver con el mercado: distorsiones o fallos en éste. La primera razón tiene que ver con la intervención gubernamental en los precios relativos de los bienes agropecuarios. En la medida que se establecen incentivos a la producción de productos básicos que obliguen a la degradación ambiental en esa medida habrá pérdidas en la biodiversidad ambiental a favor de especies uniformes. Dicho de otra manera, el hecho de que sean más rentables la agricultura y la ganadería por dicha causa, hará que los beneficios monetarios que otorga la explotación sustentable de bosques, selvas y manglares sea menor al de hacerlo en la ganadería o la agricultura. Tradicionalmente la causa más importante de deforestación ha sido la transformación del suelo hacia usos agrícolas o ganaderos.

Por otro lado, existen los fallos del mercado cuando los beneficios sociales son mayores a los beneficios privados de conservar el ambiente. Esto provoca que los servicios ambientales tengan un nivel de producción menor al que es deseable socialmente. Este fenómeno se da porque el mercado no incorpora los beneficios ambientales que se producen pero no se cobran. Existe la disposición de pagar un precio por el aire limpio, por la conservación de las especies de los nichos ecológicos y por otra serie de servicios visibles e invisibles que éstos otorgan. Sin embargo, esto no se materializa en el mercado.

5.2.3. Mejorar las oportunidades de empleo para los pobres

La preocupación por conservar el ambiente no solamente surge de una inquietud científica por evitar la extinción de especies y el consecuente desequilibrio ecológico que esto causa; no solamente existe por la pérdida estética que la naturaleza experimenta con su desaparición. Existen también razones económicas

de peso que emergen de las externalidades positivas que los nichos ecológicos tienen sobre otras actividades productivas de la economía. Conservar un manglar tiene claramente efectos directos sobre la reproducción de especies marinas de alto valor comercial (en Ruitenbeek, 1992, se ilustra el caso de Indonesia). La reforestación y otras medidas de conservación de suelos evitan la erosión que incide negativamente en la productividad agrícola (cfr. Carabias, 1994, para el caso de México). Asimismo, al conservar el bosque se conserva una fuente potencial de descubrimientos industriales y medicinales de gran utilidad para el hombre. Una atmósfera limpia evita que las personas incurran en los costes de tratamientos médicos de aquellos padecimientos que se originan por la contaminación (Margulis, 1991). En suma, el deterioro ambiental y la caída en el capital natural tienen también una efecto negativo sobre la productividad media del trabajo.

Existen, pues, muchas razones por las cuales se pueden emprender proyectos ambientales que son socialmente rentables y que, por el desconocimiento de algunos de sus beneficios, no se llevan a cabo. Las fuentes de financiamiento de esquemas de empleo para proyectos de aprovechamiento y conservación ambiental pueden ser diversas: el gobierno, la iniciativa privada en los sectores farmacéuticos, agrícolas e industriales; las cooperativas pesqueras, las comunidades agrícolas y las organizaciones no gubernamentales. En la actualidad existen infinidad de ejemplos en el mundo de proyectos con estas características: campañas de reforestación, mantenimiento de parques nacionales, conservación de especies, proyectos de infraestructura ambiental, contratos de reconocimiento de patentes a las comunidades locales sobre sustancias medicinales obtenidas de especies vegetales originarias de zonas ecológicas específicas. Muchos de estos proyectos son intensivos en mano de obra. En tanto en cuanto las zonas de mayor riqueza ecológica son zonas habitadas por poblaciones de mayor pobreza relativa, este tipo de proyectos facilita la participación de comunidades pobres, siendo una importante fuente potencial en el complemento de sus ingresos.

5.2.4. Asegurar a los pobres el acceso a servicios educativos y de capacitación

Para poder explotar la riqueza que emana de los servicios ambientales, es fundamental contar con dos elementos: habili-

dades específicas y oportunidades de desarrollo. Es característico de los pobres carecer de ambos.

A los servicios educativos que comúnmente otorga el Gobierno han de sumarse esfuerzos de capacitación específica proveniente de instituciones que trabajan en la investigación y difusión de los beneficios que otorga el medio ambiente. Existe toda una gama de proyectos en donde una adecuada capacitación puede potenciar sustancialmente la capacidad productiva de los pobres sin incurrir en grandes esfuerzos adicionales de inversión en capital físico.

Algunos ejemplos de ello son la capacitación tecnológica para la explotación y la utilización de tecnologías apropiadas, llamadas también de bajos insumos externos. Tecnologías que están en mejor alcance por requerir menores inversiones, o que forman parte del acervo cultural de las comunidades autóctonas y que al mismo tiempo permiten una mayor conservación del ambiente.

Por el lado de las oportunidades, es muy importante la capacitación de las comunidades para adquirir habilidades de administración y de «relaciones públicas». Es un hecho que la «conciencia ecológica» aumenta día a día en el mundo, y la capacidad de conocer las oportunidades que otorga esta tendencia requiere ciertas habilidades que los miembros de las comunidades aisladas carecen frecuentemente. No sólo la capacitación, sino la difusión de estas oportunidades pueden representar una oportunidad de lograr el doble objetivo de elevar el ingreso de los pobres y aprovechar el medio ambiente de manera sustentable.

Como se ha mencionado, por una lado existen muchas iniciativas en proyectos de conservación, pero por otra parte también existe la tendencia a incrementar el consumo de productos «verdes» o «o» al medio ambiente. En la actualidad muchos mercados de los países industrializados otorgan un sobreprecio a artículos de consumo que hacen un aprovechamiento sustentable del medio ambiente, artículos que eliminan el uso de agroquímicos y que, a su vez, son intensivos en mano de obra. El conocimiento de estas oportunidades y la capacidad de encontrar canales de comercialización requieren, en definitiva, un aumento en el capital humano de los pobres. Es ahí donde organismos gubernamentales y no gubernamentales pueden tener un papel activo y eficaz en el logro de los dos objetivos mencionados.

5.2.5. Complementar las recursos productivos de los pobres con transferencias

La extrema pobreza provoca una explotación más acelerada de los recursos sobre los que se tiene derecho como fuente única para aliviar esta situación. Este comportamiento económico que da preferencia al corto plazo evidentemente no es sustentable. Si, como resultado de transferencias directas al ingreso, se atenúa este efecto, es decir, si las necesidades más básicas son satisfechas, la conservación del ambiente se abre como una opción de generar el tipo de proyectos de explotación sustentable que son posibles en horizontes de planeación más amplios. En este sentido proyectos de transferencias de alimentos y de transferencias directas al ingreso son una alternativa al deterioro ambiental.

Es muy importante que la forma en que son hechas las transferencias no provoquen incentivos a la degradación ambiental. En México un ejemplo de neutralización de estos efectos es el de PROCAMPO, que otorga transferencias directas al ingreso de los productores del campo sin sesgar la utilización de la tierra hacia algún cultivo en particular y aun permitiendo la opción de dejar la tierra en estado natural.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las políticas de reducción de la pobreza, mejoramiento del medio ambiente y manejo eficiente de los recursos naturales son centrales para alcanzar un desarrollo económicamente eficiente y más equitativo, tanto entre generaciones como dentro de una misma generación.

La pobreza es causa y efecto de la degradación ambiental, lo que lleva a un círculo vicioso. La acción del Gobierno puede fortalecer los esfuerzos de la gente para salir de él. Para ello es necesario:

a) Evaluar el efecto de las políticas ambientales sobre los grupos que viven en pobreza extrema, neutralizar los efectos negativos y fomentar aquellas que tienen efecto positivo. En particular dos políticas deben ser adoptadas:

- Prioridad en reducir la contaminación que reduzca la salud y la productividad de los activos de los más pobres.

- Sustituir las políticas basadas en restricciones por políticas que den incentivos positivos al uso sustentable de recursos, entre ellas: *a)* establecer derechos de propiedad ambientales a favor de los pobres; *b)* crear condiciones y fortalecer su organización en el manejo de recursos de propiedad colectiva, y *c)* pagar por los servicios ambientales de los recursos naturales que los pobres poseen.
- b) Evaluar el efecto que las políticas orientadas a reducir la pobreza pueden tener sobre el ambiente. Hacer menor el papel de aquellas políticas con efectos contradictorios, poniendo énfasis en minimizar los subsidios que reducen el precio real de los recursos naturales y que hacen atractivas prácticas y actividades con efectos negativos sobre el medio ambiente. Por otra parte, fomentar las políticas que tienen efectos complementarios, como:
 - Mejorar el acceso a activos productivos naturales a los pobres y elevar el retorno que obtienen de ellos.
 - Complementar los ingresos de los pobres con transferencias directas, cuyos efectos sean positivos o neutrales al ambiente.
 - Capacitar para aprovechar las nuevas oportunidades creadas por el cambio mundial hacia una mayor responsabilidad ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- ADDISON, ANTHONY, y DEMERY, LIONEL: *The alleviation of poverty under structural adjustment*, The World Bank, 1987.
- BANCO MUNDIAL: *World development report, poverty*, Oxford University Press, Washington, EUA, 1990.
- BANCO MUNDIAL: *World development report, development and the environment*, Oxford University Press, Washington, EUA, 1992.
- BELAUSTEGUIGOITIA, JUAN CARLOS: *The case of Mexico, an structural adjustment and the environment*, David Reed editor, Westview Press, 1991.
- CARABIAS, JULIA; PROVENCIO, ENRIQUE, y TOLEDO, CARLOS: *Manejo de recursos naturales y pobreza rural*, Fondo de Cultura Económica, México, 1994.
- COMISIÓN MUNDIAL DE DESARROLLO y MEDIO AMBIENTE: *Our common future*, Oxford University Press, 1987.
- COMISIÓN MUNDIAL DE DESARROLLO y MEDIO AMBIENTE DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: *Nuestra propia agenda sobre desarrollo y medio ambiente*, Fondo de Cultura Económica, México, 1990.

- CSERGE (Centre For Social and Economic Research on the Global Environment): *Economic valuation of forests in Mexico*, documento elaborado para la revista del sector de silvicultura y conservación, Banco Mundial-SEDESOL-SARH, 1993.
- GARCÍA ROCHA, ADALBERTO, y MIGUEL SZÉKELY: *Pobreza y crecimiento agropecuario* (mimeo), Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México, octubre de 1990.
- GUEVARA, ALEJANDRO: *Poverty relief programmes in Mexico*, tesis de maestría, University of East Anglia, Norwich, Reino Unido, 1992.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS: *Mexico Report*, Evaluation of Forest Resources Project, 1990.
- LEVY, SANTIAGO: *Poverty alleviation in Mexico*. World Bank Working Papers, 1990.
- MARGULIS, SERGIO: *Back-of-the-envelope estimates of environmental damage in Mexico*, World Bank Working Papers, 1991.
- MUÑOZ, CARLOS: *Forest or no forest: a logit model for land use in Mexico*. Tesis de maestría, University College London, Londres, Reino Unido, 1992.
- PALAZUELOS *et. al.*: «La contaminación por plomo en México», capítulo XII del Reporte sobre *Contaminación en la Ciudad de México*, Comisión Nacional de Derechos Humanos, 1992.
- PEARCE, DAVID; EDWARD, BARBIER, y MARKANDYA, ANIL: *Sustainable development*, Earthscan Publications Ltd., Londres, Reino Unido, 1990.
- PEARCE, DAVID, y WARFORD, JEREMY: *World without end, economics, environment and sustainable development*, Oxford University Press, Washington, EUA, 1993.
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social): *Informe de la situación general en materia del equilibrio ecológico y protección al ambiente 1991-1992*, México, 1993.
- REPETTO, ROBERT, y GILLIS, MALCOLM: *Public policies and the misuse of forest resources*, World Resources Institute, Cambridge University Press, 1988.
- RUITENBEEK, JACK: *Mangrove management: an economic analysis of management options with a focus on Bintuni Bay*, Irian Jaya, Environmental Management Development in Indonesia Project, 1992.
- SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos): *Anteproyecto del Programa Nacional de Restauración Ecológica de Áreas Erosionadas* (mimeo), 1988.
- YÁÑEZ, ARMANDO: *Estimaciones del impacto distributivo de algunos instrumentos económicos para la protección ambiental*. Documento interno de trabajo, Unidad de Análisis Económico y Social, SEDESOL, México, 1993.

Un desarrollo rural humano y agroecológico

Andrés Yurjevic

*Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología
y Desarrollo (CLADES)*

*Facultad Internacional de Agroecología
y Desarrollo (FIAD)
Santiago. Chile*

INTRODUCCION

La búsqueda de un proceso participativo movilizador de las capacidades, recursos y conocimientos que tienen los pequeños productores sobre el ambiente, plantas y procesos ecológicos constituye uno de los rasgos distintivos de la estrategia de desarrollo rural humano y agroecológico (DRHA). El objetivo que resume su misión es el desafío de formar actores sociales capaces de mejorar de manera sostenida la calidad de vida de la población rural.

Para las instituciones que implementan proyectos y programas en la perspectiva de la estrategia del DRHA, los pequeños productores son considerados agentes económicos generadores de riqueza, en los cuales la sociedad debe invertir, no sólo por la urgente necesidad de aliviar la extendida pobreza rural, sino porque la actividad productiva que realizan puede contribuir al bienestar del conjunto de la sociedad y a disminuir el flujo de gasto público que se denomina subsidio a la pobreza.

Es verdad que las experiencias realmente exitosas de DRHA aún no son numerosas, pero es válido afirmar que la información disponible muestra que estamos en presencia de una estrategia que ha internalizado las lecciones del pasado en materia de desarrollo rural, ubicándolas en un nuevo marco conceptual que cuenta con instrumentos metodológicos y tecnológicos para transformar la realidad.

El DRHA armoniza en una misma estrategia la eficiencia, equidad, rentabilidad y sustentabilidad local de modo que la creatividad y voluntad de las familias campesinas se refleje en un uso óptimo de recursos disponibles y en una regeneración de los recursos naturales productivos que sostienen la economía campesina. De igual modo entrega a la organización campesina, o a instituciones que pueden realizarla de forma supletoria, la tarea de influir en las políticas sociales para aumentar el acceso de la comunidad a los bienes sociales.

Adicionalmente, este tipo de desarrollo rural, por el manejo agroecológico que promueve, abre nuevos horizontes de rentabilidad a la actividad productiva campesina, lo que incentiva la organización para una gestión económica eficiente.

Lo anterior se plantea teniendo plena conciencia que la pobreza rural ha cambiado y se ha complejizado, observándose un aumento de los campesinos sin tierra y de la contribución de los ingresos extra-prediales en el presupuesto familiar; una caída en los salarios reales y un aumento dramático del porcentaje de mujeres y población indígena en el total de la población rural empobrecida. Este nuevo perfil social dificulta el diseño de propuestas específicas para los diversos estratos sociales que conviven en el interior de una comunidad campesina y obliga a dar un trato creativo al rol de la mujer campesina.

También se asigna gran valor a la armonía potencial que se pueda lograr entre aquellos esfuerzos realizados desde la base y la política macroeconómica, agrícola, de desarrollo rural o de cualquier otro tipo, que esté orientada a invertir en los campesinos. Esta sumatoria de esfuerzos debe ayudar a detener la caída de la inversión en servicios educacionales y de salud, hacer visibles las oportunidades rentables existentes y reducir la distancia con los mercados y con las fuentes crediticias (1).

En síntesis, el DRHA plantea que una articulación innovadora, que sume los recursos gubernamentales a los esfuerzos nacidos en la base social, puede potenciar la transición desde la pobreza extrema a una subsistencia digna, asociable con una capacidad de consumo muy superior a la de la línea de la pobreza; puede permitir que un número cada vez mayor de productores interactúen de manera rentable con el mercado sin deteriorar sus recursos productivos, aumentándose así la franja de productores viables, y puede facilitar la transición a un manejo agroecológico de los sistemas productivos y de los recursos naturales de una micro-región o micro-cuenca.

I. EL DRHS: OBJETIVO ESTRATEGICO, METAS Y MEDIOS

1. Objetivo estratégico

El objetivo estratégico del DRHA es hacer de cada unidad familiar un sujeto dotado de la capacidad y voluntad para mejo-

rar de manera sostenida la calidad de vida de sus integrantes y de la comunidad campesina un actor social en su espacio local.

El concepto calidad de vida, aunque pueda resultar abstracto, guarda relación con la capacidad que todos los integrantes de las diversas familias de una comuniad puedan satisfacer sus necesidades biológicas, bio-sicológicas, sicológicas, sico-sociales y sociales, tal como se detalla en la figura 1 (2).



Fuente: Adaptado de Mario Kamenetzky (1992): *The economics of human needs. In real-life economics*. Edited by Paul Ekins and Manfred Max-Neef. Routledge.

Fig. 1. Conjunto de necesidades humanas.

2. Metas parciales

El desarrollo humano y agroecológico plantea que las familias están en condiciones de satisfacer las necesidades de sus miembros cuando mejoran su ingreso, aumentan su seguridad alimentaria, logran un hábitat sano, desarrollan una buena capacidad de gestión empresarial y una capacidad comunitaria para influir en las políticas sociales del gobierno local.

Es evidente que el logro de las metas señaladas no garantiza en sí mismo la plena satisfacción de las necesidades mencionadas; sin embargo, crea condiciones reales para que ello suceda. Por tanto, se plantea como hipótesis que el cumplimiento de

un número realista de metas parciales facilita el acceso a una calidad de vida digna.

El razonamiento hecho da por entendido que los medios requeridos, especialmente los de carácter tecnológico, se encuentran disponibles. De no ser así, la innovación requerida pasará a ser parte de los desafíos a solucionar.

Este tipo de desarrollo es un llamado a despertar la creatividad de los pequeños productores y de las instituciones responsables de la creación de conocimiento tecnológico, a promover un uso óptimo de sus recursos naturales productivos y a que los campesinos se apropien del conocimiento agroecológico y aprendan el arte de negociar.

3. Medios para la acción

Entre los principales medios que permiten alcanzar las metas planteadas se encuentran los siguientes:

- a) Un conocimiento agroecológico que permite un manejo sustentable de sistemas productivos y el control de los recursos naturales productivos.
- b) Organizaciones de base funcionales en cuanto al logro de las metas planteadas, dada la realidad social, económica y productiva de las familias de la comunidad (3).
- c) Información adecuada sobre los mercados de insumos y productos, para decidir adecuada y oportunamente sobre qué producir, a qué precio vender y/o comprar para lograr un buen resultado económico; así como también información sobre la legislación y el mercado laboral.
- d) Crédito disponible a tasas de interés acordes con la rentabilidad de la actividad agrícola, contra garantías factibles para una familia campesina,
- e) Financiamiento para inversión en una amplia gama de iniciativas surgidas desde las personas, familias o comunidades que consoliden posibilidades de ingreso directa o indirectamente, sean o no de carácter silvo-agro-pecuario.
- f) Apoyo de un agente de desarrollo, capaz de suministrar, de manera participativa, conocimientos agroecológicos y de gestión. Este tipo de responsabilidades lo han asumido principalmente organizaciones no gubernamentales (ONGs) (4).

Debido a que existen limitaciones reales para que cada

comunidad campesina pueda contar con los medios señalados, las autoridades deben ser conscientes, al diseñar instrumentos de política de desarrollo rural, que el sistema productivo del pequeño productor tiene ineficiencias que tomará tiempo eliminar, las cuales son costos reales que condicionan su competitividad.

La dificultad para poder contar con el conocimiento agroecológico es real, ya que existen más de 12 millones de unidades productivas cuya única opción productiva real es la agroecológica. El crédito disponible para los pequeños productores es controlado por instituciones informales, hecho que no ha sido asumido de manera innovadora por la autoridades del agro latinoamericano. No pocas veces se persigue a estas instituciones por usureras, sin ofrecer alternativas, generando un vacío que rigidiza la oferta campesina, privándola de poder captar rentabilidades existentes. El manejo de información actualizada para llegar a nuevos mercados, cumpliendo las exigencias fitosanitarias y de certificación orgánica es casi nula. La necesidad de vivir creando organizaciones funcionales, para acceder a medios diversos, le significan costos, de los cuales están liberados muchos de sus competidores.

A través de estos hechos, se quiere mostrar que el DRHA requiere de una voluntad transformadora en los organismos que trabajan en el sector rural, no sólo para garantizar igualdad de oportunidades, sino para ayudar a construir los medios necesarios.

Lo anterior refuerza la urgencia de construir actores sociales campesinos, capaces de hacer de la búsqueda de la calidad de vida un proceso social, económico, ecológico y político.

4. La agroecología

La agroecología ha surgido como un enfoque nuevo para el desarrollo agrícola, sensible a las complejidades de las agriculturas locales, al abarcar propiedades de sustentabilidad, estabilidad biológica, conservación de los recursos y una adecuada eficiencia de la unidad productiva, objetivos que facilitan la seguridad alimentaria y generan bases para el logro de la equidad (ver tabla 1).

La agroecología, con su énfasis en la regeneración de la base de los recursos agrícolas, permite replantearse el desafío de

Tabla 1
**ELEMENTOS TECNICOS BASICOS DE
UNA PROPUESTA AGROECOLOGICA**

1. *Regeneración y conservación de recursos naturales*
 - a) Suelo [elementos físicos (erosión), químicos y biológicos (fertilidad y sanidad)].
 - b) Agua [cosecha, conservación *in situ*, manejo adecuado (riego)].
 - c) Germoplasma (especies nativas y variedades tradicionales, selección de material genético exótico, pero adaptado a la zona).
 - d) Fauna y flora benéficas (enemigos naturales de plagas, vegetación de uso múltiple).
 2. *Manejo de recursos productivos*
 - a) Diversificación:
 - Diversificación en el tiempo (rotaciones y secuencias).
 - Diversificación en el espacio (policultivos, sistema agro-forestales e integración animal, zonificación de acuerdo a capacidad de uso y microclima).
 - Diversificación a nivel de especies y genética (variedades).
 - b) Reciclaje de materia orgánica y nutrientes:
 - Biomasa vegetal (desechos, abono verde, fijación de N).
 - Biomasa animal (estiércol y orina).
 - Aprovechamiento de nutrientes internos y/o externos al predio.
 - c) Regulación biótica (protección fitosanitaria y sanidad animal).
 - Control biológico natural (favorecimiento de mecanismos de regulación natural existentes o residentes).
 - Control biológico artificial (introducción de enemigos naturales, variedades resistentes, productos botánicos, veterinarios, etc.).
 3. *Implementación de los elementos*
 - a) Definir prácticas concretas de regeneración, conservación y manejo de recursos dependiendo de condiciones agroecológicas, socioeconómicas y culturales imperantes en cada zona.
 - b) El nivel de implementación puede ser a nivel de cuenca o microrregión, el predio y el sistema de cultivo.
 - c) La implementación de los elementos debe hacerse en base a una concepción sistémica (integradora) y no solamente enfatizando elementos aislados.
 - d) Debe tener o recoger puntos de relación y coherencia con la cultura, manejo tradicional de recursos y lógica de la producción campesina.
-

la productividad campesina, de manera tal que pueda ampliarse el número de campesinos que pueden ser incorporados en la categoría de productores viables. Hay bases para afirmar que las técnicas agrícolas regenerativas y de bajos insumos externos permiten al campesino lograr incrementos en su productividad. Las tecnologías que se derivan de los principios agroecológicos tienen una alta probabilidad de tener un alto grado de aceptación debido a que respetan la lógica campesina, sin sacrificar su consistencia científica.

Las propuestas sustentables debido a las externalidades positivas que generan al no contaminar las aguas, evitar erosión del suelo, incentivar la reforestación y el manejo del ecosistema en el cual está inserto la comunidad, crean condiciones favorables para atraer apoyo internacional, de la sociedad local o nacional.

Adicionalmente, campañas de incentivos al consumidor permitirían que existiera una diferenciación de productos que premiara con mejores precios a los de tipo orgánico. Estos hechos fortalecerían la viabilidad económica del pequeño productor, especialmente cuando se plantea una reconversión agrícola y existe un cuestionamiento a los productos de consumo contaminados.

Es importante mencionar que uno de los hechos que explica la importancia y viabilidad del paradigma agroecológico es la conciencia que se va despertando sobre el valor que tiene el conocimiento de los agricultores locales sobre el ambiente, las plantas, suelos y los procesos ecológicos (5).

Al formular propuestas concretas de manejo, se busca reforzar las capacidades propias y el máximo uso de los recursos locales, se pretende mejorar las condiciones productivas y aumentar las posibilidades de elevar la calidad de vida de la familia campesina, relacionando y reforzando entre sí los ámbitos productivos y domésticos. Por lo mismo, las propuestas más aconsejables son las que abarcan al conjunto de la familia y cubren aspectos que van más allá de lo netamente productivo. Esto ha llevado a que la propuesta técnica de organizaciones de desarrollo tenga dos grandes componentes: el mejoramiento de la casa y su entorno y el manejo de la propiedad familiar.

La propuesta para la casa y su entorno va dirigida principalmente a maximizar la relevancia productiva de este espacio, intensificando, aumentando y diversificando la producción de

alimentos que allí se hace, dependiendo lo menos posible de insumos externos y creando nuevas fuentes para incrementar los ingresos que tradicionalmente genera la mujer campesina. También incluye la recuperación de especies que refuerzan la práctica de la medicina tradicional, fortaleciendo la identidad cultural de la comunidad. Asimismo, se considera el uso de algunas tecnologías que simplifican el trabajo, ahorran recursos y crean un medio ambiente que facilita las relaciones familiares y sociales.

La propuesta de manejo para el resto del predio busca aumentar y estabilizar la producción en el tiempo, independizar en lo posible la producción de insumos externos y asegurar la sustentabilidad del proceso productivo. Simultáneamente pretende aumentar las alternativas productivas, disminuir los riesgos frente al mercado y asegurar un ambiente no contaminado. De acuerdo a las condiciones en las que se trabaje, los objetivos anteriores pueden requerir no sólo la conservación, sino la restauración de los recursos productivos.

II. EL CAMINO DEL DESARROLLO

1. Una conceptualización necesaria

En la figura 2 se aprecia lo que se puede denominar el «camino del desarrollo» de una comunidad y de las familias que la componen, proceso durante el cual el campesino internaliza los beneficios de la inversión social que recibe en capacitación tecnológica y en gestión social y económica.

La figura parte considerando la situación de pobreza extrema, por lo frecuente que son estas realidades en Latinoamérica. Quienes viven en esas condiciones, normalmente tienden a desarrollar una conducta depresiva, razón por la cual las acciones iniciales buscan la autoconfianza, a través de acciones simples, que hagan del entorno de la casa un espacio productivo (6).

Sin embargo, se debe continuar con el manejo del predio, cualquiera sea su tamaño y la calidad de sus recursos productivos. En este proceso se requiere un manejo más fino de técnicas agroecológicas y una definición del destino de la producción, sea para el mercado o el consumo familiar o ambas. Es importante que la institución que acompaña a los campesinos entienda las diversas motivaciones de la comunidad y ayude a disminuir los riesgos de la transición a un sistema sustentable.

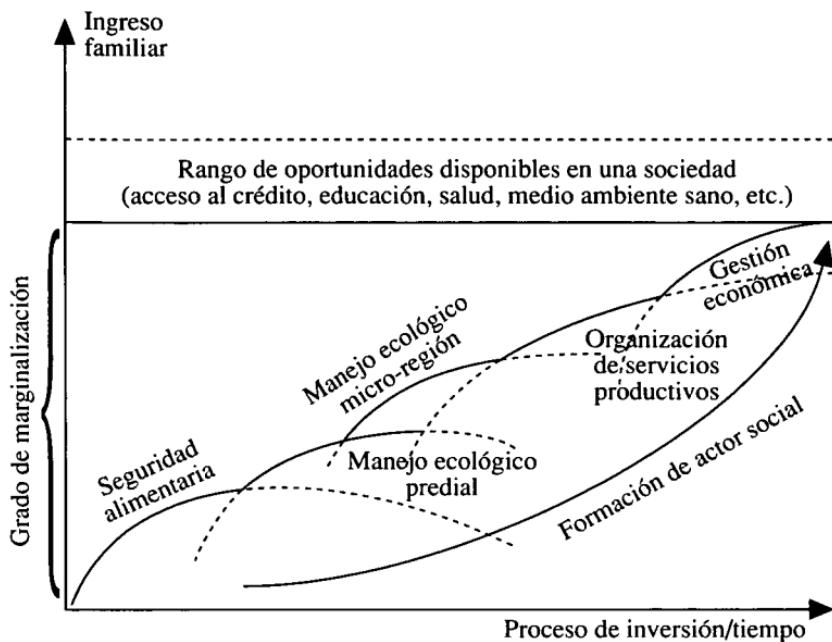


Fig. 2. Camino del desarrollo.

La experiencia señala que las innovaciones son absorbidas gradualmente, lo cual significa que por períodos relativamente largos conviven prácticas convencionales con las de tipo agroecológico. Si se quiere que la adopción tecnológica sea rápida es muy importante que cada campesino comprometa, al menos, un pedazo de tierra para realizar una actividad productiva tipo investigación-acción, de la cual él mismo pueda sacar conclusiones y cuantificar los riesgos que se asumen y las ganancias que podrían obtener. Estos procesos de transición se facilitan si se incentiva el intercambio de experiencias en el que se analicen éxitos y fracasos.

Un avance significativo se logra cuando un número importante de productores deciden manejar sus predios con bajo *input* externo y sin agroquímicos, ya sea por el incentivo que genera la existencia de un mercado cautivo o por una demanda que crece a una velocidad mayor que la oferta. Para que esto suceda se requiere que el incentivo sea fuerte y estable en el tiempo. Es decir, que los precios de los productos sean atrayentes y la estabilidad de la demanda relativamente alta, ya que la transición de

un sistema convencional a uno agroecológico no es inferior a tres años. Adicionalmente, es muy importante que quienes no se integren al sistema hagan el menor daño posible por contaminación, para lo cual ayuda un sistema impositivo proporcional a las externalidades negativas generadas. Por ejemplo, calcular lo que se deja de ganar por no poder concurrir a mercados orgánicos, por contaminación de las aguas de riego.

En esta fase de desarrollo las inversiones tecnológicas deben maximizar la eficiencia de los sistemas productivos, lo que significa contar con un servicio de maquinaria adecuado, que permita abonar con un número significativo de toneladas de materia orgánica la hectárea, hacer un desmalezamiento a costo razonable y manejar las plagas y enfermedades de manera que la producción infestada no supere un nivel de daño razonable.

Los servicios de maquinarias exigen a los productores pequeños asociarse en formas cooperadas, de modo que el beneficio implique un bajo costo unitario, con el beneficio adicional de afianzar el tejido social de la comunidad.

La comercialización también exige un esfuerzo de articulación, especialmente si se trata de exportaciones, donde los volúmenes y los costos de transacción pueden ser importantes. Una comercialización bien planificada permite mejores precios y menores costos, dejando mayores recursos en manos de los pequeños productores. Lograr manejos sofisticados en el área de la comercialización permite articularse con complejos agro-exportadores, para poder llegar a los mercados en forma ágil y en volúmenes adecuados. Este proceso de articulación, negociación y competencia será el mejor indicador disponible del desarrollo de la comunidad como actor social y de la condición de agente productivo eficiente de cada familia productora integrada al sistema.

El hecho de hacer referencia al mercado exportador en nada significa descuidar el mercado interno, en el que se interactúa con poderes compradores y con grandes empresas agroindustriales o se intenta llegar a mercados que ya tienen sus abastecedores definidos. En este último caso la diferenciación de producto, propia de un producto libre de contaminantes, puede ser una ventaja comparativa importante para ingresar a un mercado, independientemente de que el producto sea vendido al consumidor final como tal, ya que el pequeño productor habrá obtenido una ganancia neta sólo por acceder con su producto a un mercado que paga mejores precios.

A lo largo del proceso descrito se habrá dado una lucha contra la pobreza, un intento por aumentar la capacidad competitiva de productores declarados no viables y un esfuerzo por facilitarles alcanzar la condición de productores agroecológicos.

2. Proyectos que promueven un DRHA

El desarrollo de una comunidad y de las familias que la componen se da a través de inversiones sucesivas, algunas de las cuales las realiza el propio gobierno, como parte de su responsabilidad social, y otras son decisiones autónomas de las comunidades. En general, cada vez que la comunidad quiere efectuar una innovación y no cuenta con los recursos para hacerla realidad, tendrá que concurrir directamente, o a través de un intermediario, a una fuente de financiamiento. Estas instituciones tienen criterios definidos para colocar sus recursos, sean donaciones y/o préstamos, entre los proyectos que reciben.

Estas instituciones pueden ser nacionales, extranjeras o internacionales y ser parte del sector privado de su país o ser una agencia del gobierno. Cada una de ellas opera con sus propios criterios, salvo que cumplan con un mandato, como son los organismos dependientes de Naciones Unidas.

La financiación de proyectos crecientemente obedece al criterio de inversión social, para diferenciarla de la que se otorga por razones humanitarias. Por esta razón, los proyectos deben diseñarse de manera que puedan pasar los tests de la eficiencia, la equidad, la rentabilidad social y privada y la sustentabilidad.

Los proyectos que se inspiran en los criterios del DRHA tienden a incluir dichos principios de manera armonizada en las acciones que proponen. De hecho, los ejemplos que se presentarán como estudios de casos ratifican lo que se está afirmando.

Sin embargo, para mayor claridad expositiva y analítica se mostrará separadamente cómo analizar el componente de eficiencia, el de equidad y el de sustentabilidad, entendiendo que a mayor eficiencia mayor es la posibilidad que un proyecto pueda ser rentable.

a) *Criterio de eficiencia*

Si observamos la figura 3.1 veremos que la frontera de posibilidades de bienestar (FPB) para una comunidad resulta de

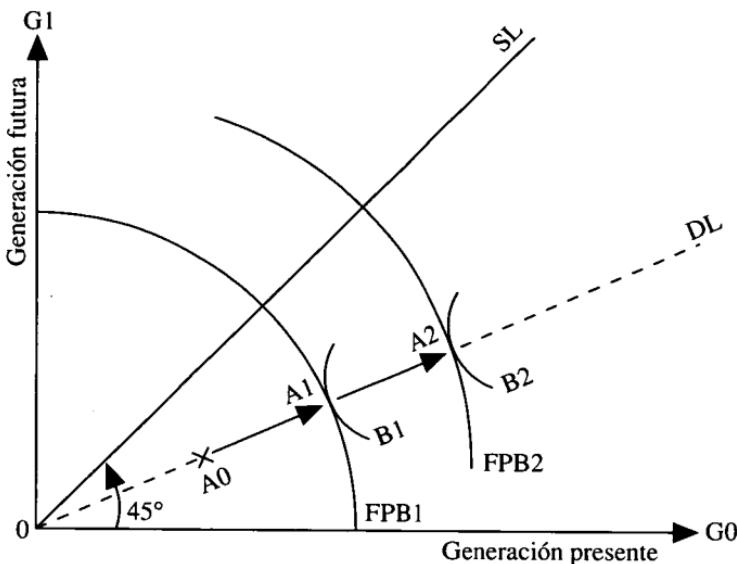


Fig. 3.1. Eficacia.

sus recursos y de la tecnología disponible para optimizar su uso. Por tanto, es factible pensar que existe una frontera de bienestar con múltiples posibilidades de elección.

El punto específico de dicha curva en el cual la comunidad se ubique depende de su función de bienestar, la cual refleja sus preferencias (B_1) o patrón de consumo.

Ahora bien, el camino de desarrollo local (DL) es el camino de desarrollo de esa comunidad en particular, el que generalmente no será ni sustentable ni equitativo, ya que generalmente la tasa a la cual se consumen los recursos naturales supera la tasa de reposición de su stock. Adicionalmente habrá un porcentaje de familias que se benefician más de las distintas oportunidades que se abren a la comunidad.

Si la comunidad operara en un nivel de eficiencia óptima, debería ubicarse, por ejemplo, en el punto A_1 . Sin embargo, un conjunto de ineficiencias hacen que en realidad el bienestar alcanzado sea A_0 , punto que, al estar por debajo de A_1 y ser parte de un patrón de desarrollo no equitativo, nos hace esperar que los pobres vivan más pobres de lo que debieran. De esta forma los proyectos que cumplan con la condición de eficiencia serán los que muevan a A_0 hacia A_1 . Sucesivas ganancias de eficiencia, por mejoras tecnológicas, menores costos de transacción,

aumentos en la dotación del stock de recursos naturales y de capital,etc., permitirán expandir la frontera de posibilidades de bienestar desde FPB1 a FPB2. La comunidad, en este caso, trasladaría su nivel de bienestar desde A1 hacia A2.

b) Criterio de equidad

Hemos ya mencionado que, probablemente, el camino de desarrollo de la comunidad no es equitativo, por tanto, interesaría saber si el proyecto planteado aumentará o acortará la distancia de la desigualdad entre las diversas familias al interior de la comunidad. No olvidemos que al desarrollo humano y agroecológico le interesa que esta comunidad mejore su posición de bienestar relativo dentro de la sociedad, pero siempre que en su interior sean los más pobres quienes se beneficien más.

Para poder medir mejoras en la equidad intra-comunidad se puede usar la metodología participativa. Un número de familias, seleccionada adecuadamente, hará un *ranking* de nivel de bienestar de las familias de la comunidad según sus propios criterios en no más de tres categorías, en el momento de diseño del proyecto. De este modo se podrán hacer sucesivas evaluaciones y ver si, a los ojos de la comunidad, ha habido o no efectos redistributivos.

c) Criterio de sustentabilidad

La sustentabilidad local no necesariamente significa sustentabilidad global; sin embargo, el hecho de que las comunidades avancen hacia la línea SL en la figura 3.2 es un progreso importante. Para que el desarrollo local sea sustentable, la generación presente (G0) debe garantizar a la generación futura (G1), al menos un nivel predeterminado de bienestar, que satisfaga como mínimo las necesidades básicas. El avance hacia la sustentabilidad local, si está en la perspectiva de una sustentabilidad más global, tiene que reflejarse en: *a)* un manejo agroecológico de la micro-región o cuenca, *b)* una mejor equidad intra-comunitaria, y *c)* un patrón de consumo de los miembros de la comunidad que potencie la conservación y mejoramiento de los recursos naturales.

Por tanto, el camino hacia la sustentabilidad, planteado en

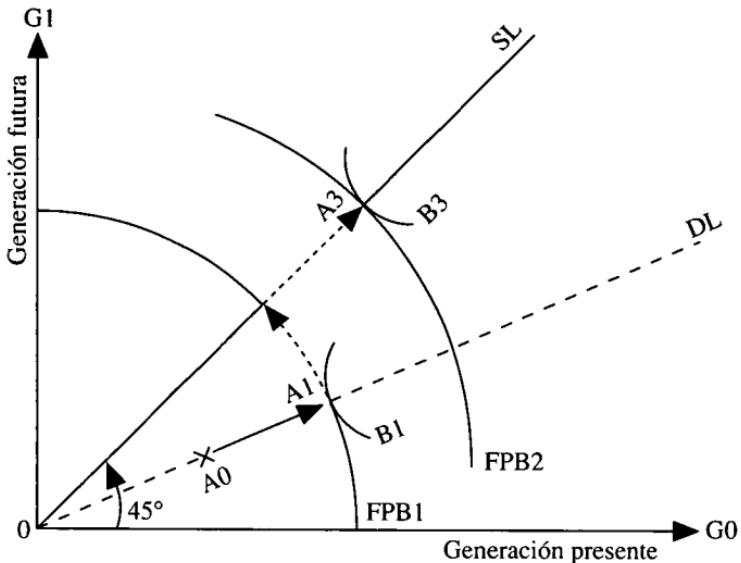


Fig. 3.2. Sustentabilidad.

la figura 3.2, es la resultante de un movimiento de A0 hacia A3, pasando por A1 y el traslado de B1 a B3, lo que significa avanzar hacia un patrón de consumo más altruista (7).

Síntesis de lo expuesto

Si pensamos en un proyecto que plantea propuestas agroecológicas que aumentan la seguridad alimentaria, estaremos ganando en sustentabilidad, ya que no estamos erosionando recursos, y mejorando la equidad ya que las familias beneficiadas habrán ganado en bienestar. Tal como se demuestra en los estudios de casos se habrán transformado en productivos recursos ociosos, lo que significa que adicionalmente habrá mayor eficiencia en el sistema. Cada proyecto en el estudio de caso muestra que en todos ellos se dan las tres condiciones simultáneamente.

Esta conclusión nos lleva a plantear que en la perspectiva del DRHA la búsqueda de la sustentabilidad mejora las posibilidades de una equidad intergeneracional y que a lo largo de dicho proceso se mejora la calidad de vida de las actuales comunidades campesinas, sin olvidar una mejor equidad entre las familias que la componen.

III. EL DRHA: EL IMPACTO DEL CONTEXTO INSTITUCIONAL

1. Variables condicionantes del DRHA

El impacto de una estrategia de base fundada en un DRHA está condicionado por: *a) la naturaleza de la política económica que diseñe e implemente el gobierno central, b) la voluntad política del gobierno local de remover los obstáculos institucionales diversos que limitan su impacto, y c) la solvencia institucional, financiera y profesional del agente de desarrollo que acompaña a la comunidad.*

Sólo la existencia de un ente articulador puede hacer que las variables mencionadas actúen con un cierto grado de armonía. Este ente, de no ser la propia comunidad organizada, deberá ser aquel tipo de institución que por su naturaleza la pueda representar. En las actuales condiciones, muy probablemente será una ONG comprometida con el DRHA.

Muy posiblemente los diversos contextos económicos, políticos e institucionales tengan dimensiones que potencien el impacto esperado del DRHA, mientras otros limiten dichas expectativas.

2. El impacto de la política macroeconómica

Existen importantes factores de eficiencia que dependen de la naturaleza de la política macro-económica, agrícola, de infraestructura, de modernización vía la descentralización del Estado y de sistemas impositivos y de incentivos que movilizan recursos entre agentes productivos, sin afectar las cuentas fiscales (ver tabla 2)

Se aumenta la eficiencia de la agricultura y se abren mayores posibilidades para el sector campesino cuando la autoridad diseña una política económica que elimina las distorsiones de precios que perjudican al sector, como son un tipo de cambio sobrevaluado, ya que por cada dólar que retornan los exportadores se les entrega una cantidad menor de moneda local o se incentiva la importación barata de alimentos; elimina los subsidios al uso de agroquímicos, posibilitando con ello el avance de la producción agrícola hacia mercados orgánicos con demandas emergentes; diseña un sistema de incentivos para que el pro-

Tabla 2
**CONTENIDOS DE UNA POLITICA ECONOMICA
 QUE FAVORECEN UN DRHA**

Políticas para potenciar oferta	Políticas para expandir demanda
<p><i>Políticas macroeconómicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Tipo de cambio real alto. — Baja inflación. — Libertad de comercio. <p><i>Políticas agrícolas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Eliminación de riesgos contra la agricultura. — Innovación tecnológica agroecológica. — Eficiencia y descentralización de organismos públicos. 	<p><i>Fomento de exportaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — No tradicionales. — Mayor valor agregado. — Reducción de tarifas. <p><i>Sustitución de importaciones</i></p> <p><i>Aumento en la demanda efectiva. Creación de empleo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Actividades intensivas MO. — Transparencia mercado laboral. <p><i>Empleo no agrícola en sector rural</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Fomento de agroindustria. — Fomento de un sector rural informal. <p><i>Acceso al crédito de consumo</i></p> <p><i>Redistribución de ingresos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Subsidios en alimentos.
	
<p><i>Políticas de desarrollo rural</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Acceso a tierra, crédito y tecnología. — Aumento de productividad. — Mejoramiento de calidad de vida de familia campesina. 	

ductor internalice las externalidades positivas que genera; mejora la legislación sobre los derechos de propiedad para evitar que se inhiban procesos de inversión o se incentive la explotación inadecuada de recursos que se comparte con otros productores; reduce los costos de transacción mejorando la infraestructura vial que mejora el acceso de productores pequeños a los diferentes mercados, en condiciones más competitivas; garantiza el acceso a la información sobre oportunidades de negocios dentro

y fuera del país a todos los productores; incentiva la creación de seguros y sistemas de crédito que motiven a los pequeños productores a asumir los desafíos planteados por mercados con rentabilidad alta e incentive a las instituciones educacionales a formar profesionales en agroecología y producir conocimiento tecnológico basado en principios ecológicos.

Lo anteriormente dicho exige que la autoridad entienda el desafío planteado y tenga capacidad creativa para generar mayores oportunidades, abriendo nuevos mercados, utilizando los servicios de la diplomacia formal en un instrumento cuya tarea es ampliar los horizontes de mercados para los productos nacionales. Especialmente importante es poner atención al comercio intrarregional en América Latina, el cual crece de manera significativa, arrastrando inversiones hechas con capitales de la región.

La autoridad debe armonizar sus políticas con los esfuerzos que hacen otros actores y agentes de desarrollo, en particular los gobiernos locales, los agentes privados de desarrollo y las propias comunidades. Así la política económica habría incorporado la equidad como variable activa y sumado los esfuerzos locales por ganar en sustentabilidad local para el gran esfuerzo nacional en esta materia. Lo anterior no significa eliminar los subsidios directos para los grupos sociales de alto riesgo (madres solas y niños) y grupos olvidados (ancianos y jóvenes).

3. Voluntad y capacidad política del gobierno local

Los procesos organizativos y la reivindicación de derechos perdidos tienen un hábitat propicio en escenarios democráticos.

Dado el hecho que las agendas políticas en América Latina no proponen ningún tipo de redistribución de tierras, salvo la compra por instituciones públicas, la única acción posible es articular y concertar a nivel local a los actores sociales, económicos y políticos para la búsqueda de negocios rentables que remuneren a cada una de las partes. Velar por la participación campesina en dichos acuerdos es una obligación política ineludible del gobierno local, si se quiere eliminar la pobreza y abrir nuevas posibilidades de inversión para los productores más marginales.

La viabilidad de este tipo de estrategia radica en la disminución de barreras ideológicas excluyentes al interior de la so-

ciedad y el traslado de los espacios de competencia a nivel de regiones y entre países.

La descentralización acerca el gobierno a las comunidades, permitiendo adecuar los servicios públicos a los intereses del país real, especialmente cuando se trata de la salud y la educación. También posibilita equilibrar la inversión entre sectores rurales y urbanos.

Lamentablemente la capacidad de gestión a nivel de gobierno local está aún muy por debajo del mínimo aceptable, lo que obligará al gobierno central a invertir en estas estructuras si se quiere que existan municipios eficientes.

4. Rol de las instituciones privadas de desarrollo (ONGs)

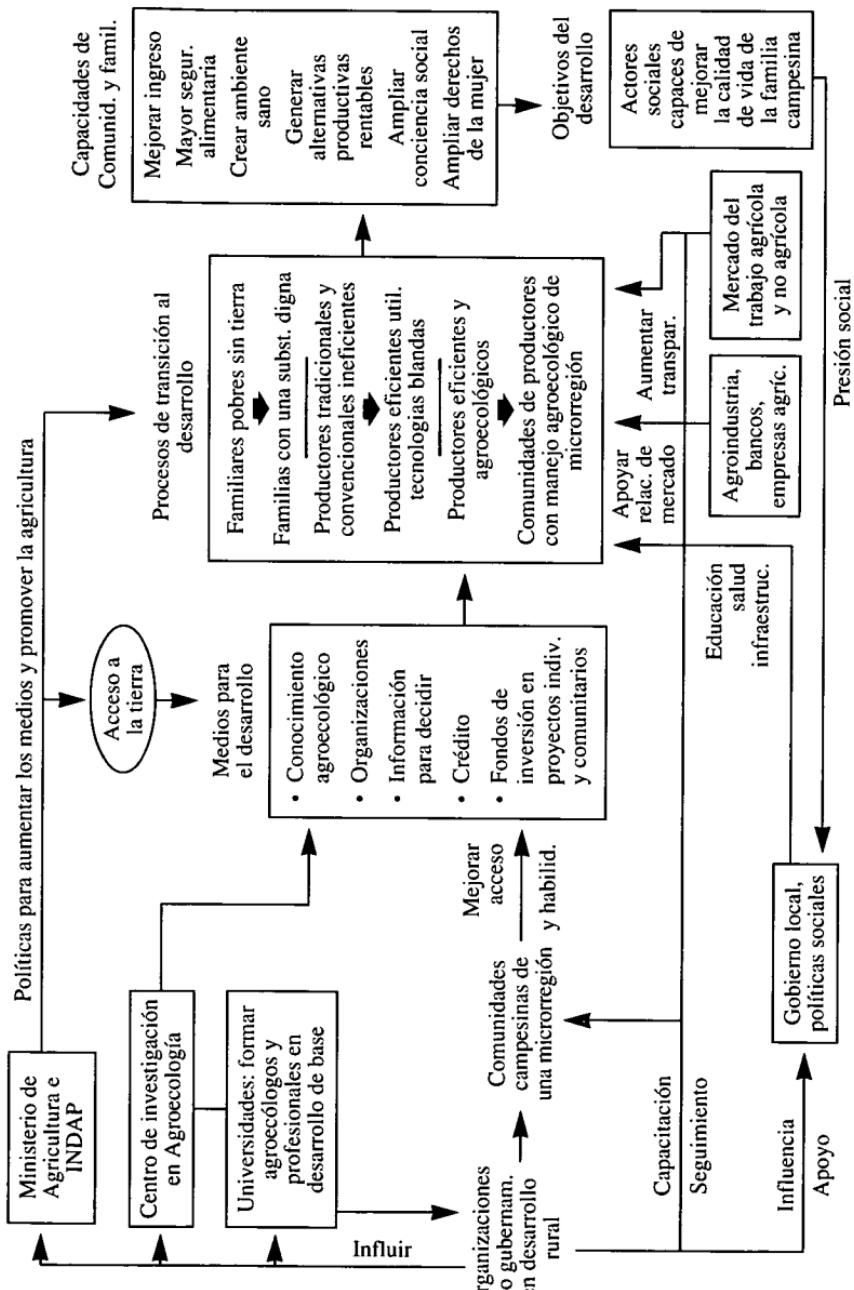
El rol de las instituciones privadas de desarrollo no puede ser disminuido. Ellas son las que expresan con su estilo de trabajo una solidaridad y compromiso con el mundo campesino, permitiendo que el conocimiento circule hacia los pequeños productores y que las opciones de mercado se hagan evidentes. El proceso de desarrollo de estas instituciones es una tarea de la mayor urgencia, ya que durante la década de los ochenta acumularon una gran legitimidad social y una aceptación en las comunidades como ninguna otra institucionalidad lo había logrado. Sin embargo, en la presente década, en un nuevo contexto económico y político, han tendido a perder su perfil, han entrado en contradicciones con el Estado, les ha costado entender el rol del mercado y, lamentablemente, muy pocas se han profesionalizado.

El gráfico 1 «Un desarrollo rural humano y agroecológico» sintetiza las principales ideas planteadas en la parte conceptual de este documento.

IV. ESTUDIO DE CASO: LA EXPERIENCIA DEL CET

1. El planteamiento de la institución escogida

Se han considerado diversas razones para presentar la experiencia de desarrollo humano y agroecológico del Centro de Educación y Tecnología (CET) como estudio de caso. Entre ellas resaltan su experiencia en desarrollo de base en zonas ecológicas diversas y con diferentes tipos de campesinos, el papel articula-



Fuente: Andrés Yurjevic, 1994.

Cuadro síntesis de una estrategia de desarrollo rural humano y agroecológico.

dor que ha jugado en varias regiones de Chile, su rol como institución capacitadora de ONGs de América Latina y sus responsabilidades en CLADES (Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo) y en FIAD (Facultad Internacional de Agroecología y Desarrollo). También se han considerado las evaluaciones externas positivas que se han efectuado a sus programas.

El CET ha hecho un planteamiento transformador, humano y ecológico sobre el desarrollo de base, es decir, un desarrollo que permite una transferencia de poder hacia quienes han sido marginados de las oportunidades que ofrece la sociedad, que responde a las necesidades y aspiraciones de las personas y sus comunidades y que no prive a las generaciones futuras de los servicios del medio ambiente.

Su planteamiento invita a articular el esfuerzo de las comunidades con las políticas públicas, ya que éstas pueden frenar o potenciar el trabajo realizado por las familias y comunidades campesinas. Adicionalmente le interesa influir en las políticas sociales y sectoriales.

En los programas del CET los conceptos de eficiencia, equidad y sustentabilidad han sido ensamblados para garantizar una calidad de vida digna a las generaciones presente y futura.

La organización comunitaria que se promueve debe ser un instrumento capaz de permitir la redistribución de recursos en la sociedad en épocas de expansión económica y defender lo logrado en períodos de recesión y de achicamiento de los espacios democráticos. El CET pone un singular énfasis en mejorar la calidad y disponibilidad de los medios de producción de la unidad campesina; en que la familia haga una óptima asignación de su mano de obra familiar entre las labores que más le retribuyan; promueve el uso de tecnologías que sean ecológicamente compatibles y apropiables por el campesino y privilegia las acciones que permiten al campesino articularse con otros sectores productivos.

2. El trabajo realizado

A continuación se presenta el trabajo realizado en Chile, en comunidades que en su conjunto cubren una proporción importante de las diversas situaciones del mundo campesino. Los casos serán ordenados según la importancia relativa que tenga la

seguridad alimentaria en los intereses de la comunidad, la motivación de los pequeños productores por transformarse en productores viables y por el valor dado por los productores a la transición hacia la producción agroecológica. Naturalmente, el criterio de ordenamiento no es excluyente, sino que busca resaltar las características de los diversos trabajos de desarrollo.

A) *Estudio de casos con énfasis en la seguridad alimentaria*

Caso 1: *Poblador semiurbano de Tomé*

Los objetivos de la estrategia que se implementa en Tomé (VIII Región) apuntan a mejorar la seguridad alimentaria y el hábitat de los habitantes de esa pequeña ciudad. Desde el punto de vista social, se ha buscado que las organizaciones de la comunidad asuman la estrategia planteada y que la municipalidad entregue su apoyo. El programa contempla una acción con 400 familia en tres años, al cual el municipio destina el 10% de sus ingresos y CET aporta la capacitación técnica y de gestión social.

a) *Componentes de la estrategia alimentaria y resultados preliminares*

Se trata de manejar ecológicamente, en un espacio de 66 m², una huerta familiar intensiva (40 m²), una unidad productiva de aves para carne y huevos (6 m²), una unidad productiva de conejos para carne y piel (7 m²), producción de miel (4 m²), un horno de barro para cocinar el pan (6 m²) y una abonera (3 m²).

El impacto de esta estrategia en la calidad de vida de las familias pobladoras se refleja en el mejoramiento de hábitat, hecho que ha sido resaltado en diversos medios periodísticos; en el aporte nutricional que se logra con un volumen de productos que alcanza los 996 kg./año tal como lo señala la tabla 3, producción que entrega el 66% de los requerimientos proteicos, el 35,1% de las calorías, el 85,8% de la vitamina A, el 97,1% del hierro y el 58,8% del calcio. El núcleo familiar considerado es de 4,2 personas y los requerimientos nutricionales corresponden al estándar internacional para países del tercer mundo, con modificaciones introducidas por CEPAL y el Instituto de Tecnología de los Alimentos (INTA) de la Universidad de Chile.

Tabla 3
PRODUCCION FAMILIAR POTENCIAL ANUAL

Tipo de alimento producido	Área (m ²)	Cantidad (kg.)	Ahorro (dólares)
Hortalizas	40,5	354,0	223,6
Carne de conejo	4,0	54,4	54,5
Huevos	6,0	40,1	22,5
Carne de ave	—	28,8	11,5
Miel	4,0	66,0	101,5
Pan	5,0	453,7	322,5
Total	59,5	996,0	736,1

Desde el punto de vista del impacto económico que muestra el estudio, tal como se aprecia en la figura 4, la estrategia de seguridad alimentaria genera un volumen equivalente a un poder de compra de 184 dólares *per capita/año*, cifra que representa un 60% del ingreso mínimo legal *per capita* anual (300 dólares). A esta cifra se adiciona un ingreso de 42 dólares *per capita/año* por la participación en actividades productivas, debido a las iniciativas diversas que se generan y que son propuestas por pequeños grupos de pobladores, lo que hace un total de 526 dólares, siendo la línea de pobreza por persona/año de 622 dólares.

Adicionalmente se han hecho estudios para unidades productivas específicas, como la producción en pequeña escala de lechuga para el mercado durante seis meses al año, esfuerzo productivo que generó una producción de 1.680 unidades a un precio de 8,5 centavos la unidad. El costo total utilizando recursos campesinos ociosos fue de 16 dólares, generándose así un ingreso neto de 191,5 dólares. Si los recursos campesinos hubiera que haberlos comprado, el costo total de la experiencia hubiera subido a 105 dólares.

b) Actitud de las organizaciones vecinales y de la municipalidad

La municipalidad de Tomé, junto con CET, han acordado financiar un programa de seguridad alimentaria, que, por los re-

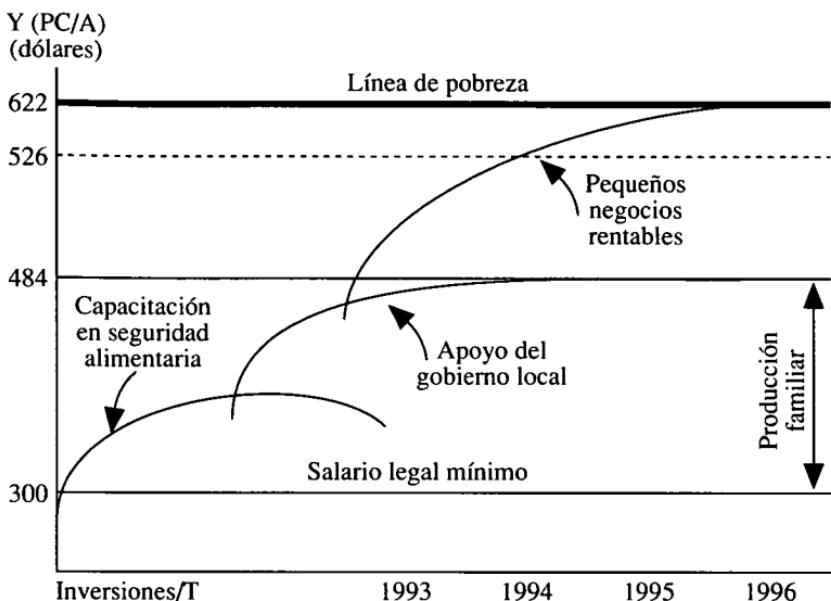


Fig. 4. Incentivos para el desarrollo de base.

sultados obtenidos, ha motivado a otras municipalidades a iniciar estrategias similares. El esquema de trabajo se detalla en la figura 5. Muy posiblemente el aprendizaje logrado permitirá ganancias en eficiencia, una mejor organización para la venta de productos en el mercado local y una capacitación y monitoreo realizados por los propios pobladores.

Este proyecto tuvo su génesis durante la campaña para la elección de concejales y alcalde. En dicha oportunidad, debido a la actitud decidida de los pobladores que trabajaban con CET, los candidatos a concejales de todos los partidos políticos avalaron públicamente la propuesta CET/pobladores, por considerarla que promovía un desarrollo de base que mejoraba la calidad de vida y enriquecía la participación ciudadana.

Comentarios

El programa ha tenido un impacto en la conciencia de las familias, genera liderazgo, permite que los pobladores tengan una visión clara de lo que desean y desarrollen una

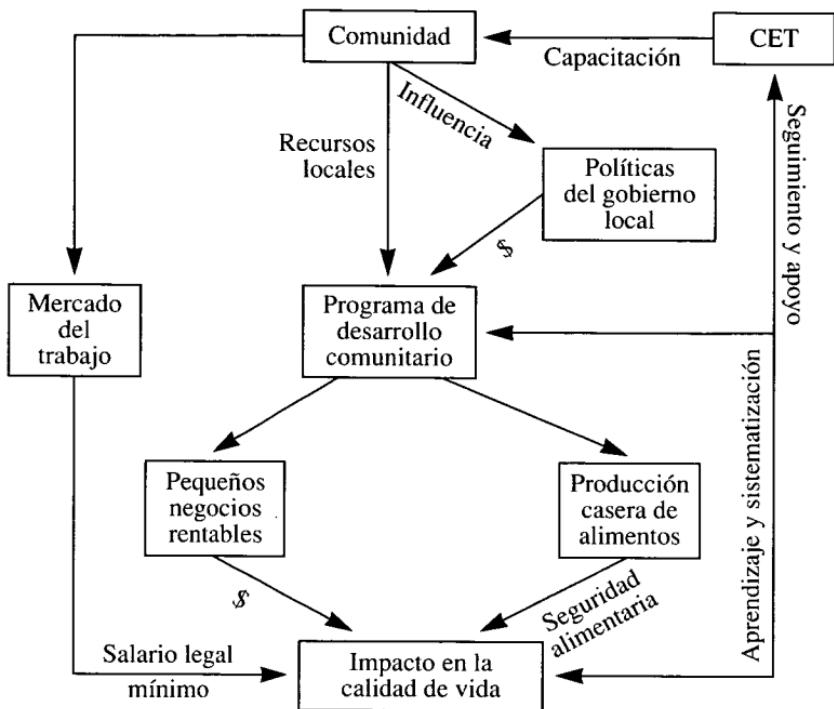


Fig. 5. Articulación institucional.

capacidad de gestión. Es evidente que las futuras familias pueden aumentar el impacto de la estrategia si actúan coordinadamente, maximizan el uso de los escasos recursos disponibles y concertan acuerdos formales con el gobierno local y ONGs.

Se demuestra la importancia de las actividad productivas rentables, que nacen de la voluntad que tienen los pobladores de desarrollarse, así como de movilizar recursos ociosos. Dado que la estrategia de seguridad alimentaria genera una proporción importante de los alimentos de la cesta de la compra básica, el costo de superar la pobreza se reduce, ya que los alimentos generados sólo incluyen costos directos. Por tanto, esta familia con un ingreso *per capita* menor al definido como línea de la pobreza puede perfectamente tener una calidad de vida superior al nivel establecido en dicho indicador.

También se puede afirmar que la política social del municipio ha sido influida por las propuestas del CET.

Caso 2: Poblador periurbano de Batuco, región metropolitana

En la comunidad de Batuco se da una situación similar a la de Tomé, con dos importantes diferencias. En primer lugar, la gente de este poblado tiene sitios mucho más grandes que en Tomé y, segundo, el trabajo asalariado en la construcción en la región metropolitana se remunera mejor que en la VIII Región.

La propuesta de seguridad alimentaria tiene el mismo diseño que en Tomé, ampliada a espacios mayores. El ingreso generado en el mercado es de 530 dólares y la contribución de la estrategia alimentaria de 231 dólares. La población de Batuco es considerada de extrema pobreza por las estadísticas oficiales; sin embargo, debido al desarrollo personal alcanzado, el ingreso *per capita* anual actualmente generado es de 761 dólares, cifra que supera casi en un 20% a la línea de pobreza.

Estas familias se han organizado en un Comité de Desarrollo, que tiene existencia legal y es reconocida por la municipalidad, que ve en el trabajo que desarrollan un ejemplo para el resto de las familias de la zona.

Para poder llevar a cabo la estrategia de seguridad alimentaria han debido hacer pozos profundos y luchar contra la salinidad del suelo. La cercanía de un mercado urbano ha llevado a muchas familias a especializarse en pocos productos para venderlos a buen precio en la feria de chacareros de Batuco. Esta comunidad también ha hecho una experiencia de autoconstrucción en madera y barro, para lo cual han contado con el asesoramiento técnico del CET y apoyo financiero para los primeros 25 metros cuadrados de construcción. Este programa ha proporcionado tres lecciones: *a) la extrema pobreza se explica más por factores sicológicos que por ausencia de oportunidades; b) el municipio está todavía a una distancia importante de poder asumir una política social renovada, que sea generadora de ingresos y mejoradora de la calidad de vida de la población, y c) la experiencia de la construcción de vivienda mostró que se pueden reciclar los materiales existentes en las pobrísima casas de los pobladores, crear equipos de trabajo que son capacitados en las diversas faenas de la construcción. La ampliación de la vivienda iniciada se hace con recursos propios o con el subsidio habitacional del Gobierno. La capacitación entregada les significa adicionalmente aumentar sus posibilidades de empleo e ingresos en dicho mercado del trabajo.*

Nuevamente en este caso se reafirma que las propuestas del

CET generan en los pobladores la voluntad de influir en la política social del municipio, que se mejora la capacidad de gestión de los pobladores y que el desarrollo personal explica mucho de los éxitos logrados.

B) Estudio de casos con énfasis en la eficiencia productiva

Caso 3: El minifundio de Colina, zona central

El sistema productivo está ubicado en una zona de clima templado, con una pluviometría media de 250 mm., concentrada en tres o cuatro meses invernales (9). Los suelos utilizados son clase IV, arcillosos, con un 15-20% de pendiente, con drenaje externo fuerte, de fácil compactación. El pH varía entre 8,0 y 8,2, mientras la salinidad lo hace entre 1 y 2 mmhos.

Los 5.000 m² fueron distribuidos en 4.200 m² ocupados, con una rotación cultural a seis años, en que la pradera cubre un 50% de la superficie de verano y un 66% de la de invierno; 800 m² destinados a la casa habitación, corrales, jardines, áboles frutales y a un huerto familiar intensivo de 200 m²; 300 metros lineales de árboles frutales y forestales a lo largo de los cercos. Adicionalmente existe un componente animal, formado por un bovino híbrido (Jersey × Hollstein), una cerda híbrida (criollo × Duroc Jersey), 10 gallinas mestizas para producción de huevos, dos conejeras y un macho, para producción de carne. Finalmente existen dos colmenas del tipo Langstronth con abejas italianas.

a) Mejoramiento de la base productiva: sustentabilidad

El manejo de la unidad productiva ha permitido un aumento en los niveles de fósforo disponible (soluble) de 5 a un mínimo superior a los 15 ppm. Los niveles de nitrógeno varían entre una temporada y otra, pero no se observan deficiencias en los cultivos. Tampoco se ha constatado que las haya de otros elementos. Los niveles de materia orgánica han aumentado ligeramente y se mantienen cercanos al 1,5%. Se aprecia un notorio mejoramiento de la estructura del suelo, la conductividad eléctrica no ha variado y el pH ha bajado desde algo más de 8 a niveles entre 7,4 y 7,7.

Las productividades obtenidas en prácticamente todos los cultivos varían de medias a altas. El rendimiento en praderas fue un 50% superior al promedio obtenido en la zona; también hubo importantes ganancias de productividad en la producción de algunas hortalizas. Igualmente destacable es la producción del huerto familiar intensivo, en el que se produjo más de una tonelada de hortalizas en 200 m², producción equivalente a 57 toneladas/ha. En los cercos se obtuvieron más de 800 kg. de fruta. Entre los resultados que se destacan de la producción animal están los 3.200 litros de leche/año/vaca masa, que equivale a cerca de 12.000 l./ha/año, siendo que en Chile la productividad por hectárea varía entre 7 y 10.000 l./año, siendo el promedio de litros de leche/año/vaca masa no superior a 2.000.

Después de siete años de aplicar los principios agroecológicos ya descritos, el sistema presenta cada vez menos incidencia de plagas y enfermedades, observándose una ausencia total de enfermedades del suelo, incluidas las de los almácigos. Sólo se observan ataques de intensidad variable del tizón de la papa (*Rhizoctonia solani*). No se ha logrado un control adecuado de la polilla de la manzana (*Carpocapsa pomonella*) y el bruco del poroto (*Acanthoscelides obtectus*).

El sistema descrito ha funcionado sin ningún fertilizante sintético durante los siete años de implementación y no ha habido importación de materia orgánica en los últimos tres años.

b) *Autosuficiencia alimentaria*

El total de la producción obtenida transformada en indicadores nutricionales señala que las proteínas cubren las necesidades familiares en un 223%, las calorías en 125%, la vitamina A en 180%, el calcio en 334% y el hierro en 256%.

c) *Rentabilidad económica*

La unidad de subsistencia demanda un uso de mano de obra de 12 a 15 horas semanales, distribuidas de 30 a 60 minutos diarios, más una jornada completa el fin de semana y una hora diaria para el mantenimiento del huerto familiar intensivo. La hora de trabajo en esta unidad remunera más de dos veces el valor de mercado. Adicionalmente, el consumo de mano de obra permite

señalar que el trabajo en la unidad de subsistencia no compite con una jornada completa extra-predial en labores de cualquier índole.

Los costos totales alcanzan a 795 dólares, siendo los ingresos brutos por venta total de la producción de 2.435 dólares, lo que genera un ingreso neto de 1.640 dólares, los que, sumados a aproximadamente 1.500 dólares ganados por trabajos extra-predial, dan un gran total disponible de 3.140 dólares. Así se puede afirmar que el ingreso *per capita* anual es de 750 dólares aproximadamente. Este ingreso ubica por sobre la línea de la pobreza a familias que, según las cifras de ingreso *per capita* anual de este estudio (498 dólares), serían consideradas pobres.

Caso 4: *El campesino tradicional de Chiloé*

El caso del campesino tradicional de Chiloé muestra las posibilidades que existen de aumentar la eficiencia de su sistema productivo, reforzando el rubro productivo que tenga mayores posibilidades en el mercado, que es la producción de leche y el engorde de animales ovinos y bovinos.

Por tanto, el CET se ha concentrado en mejorar estos sistemas con prácticas agroecológicas, adicionando sistemas de bancos de animales, para el mejoramiento genético; de semillas, para reforzar las empastadas, y de innovación tecnológica, con el manejo de pequeños parques de maquinaria. La experiencia ha contado con un programa de capacitación para la gestión social y económica, de modo que las comunidades puedan manejar sus diversos bancos y articularse entre ellas para negociar con los organismos del agro.

El éxito del programa ha permitido que, con una subvención de la Fundación Kellogg, la Universidad de Valdivia participe en los programas de base, para que, junto con hacer un aporte tecnológico, profesores y alumnos puedan realizar una reflexión crítica a sus disciplinas en relación al desarrollo rural.

Adicionalmente se ha invitado a participar a los Servicios Públicos de Educación y Salud y organismos estatales regionales para que se incorporen a la mesa de negociación y puedan entregar recursos para inversión o asesoría técnica a las comunidades. Así el CET ha debido comenzar a jugar el rol de institución articuladora de una concertación que incluye a la Universi-

dad mencionada, organismos del Estado y comunidades campesinas. El proceso se ha definido en función de proyectos específicos; por ejemplo, CET-CORFO-comunidad campesina han decidido realizar una inversión en una lechería para un número de veinte familias, donde la institución que entrega los fondos descansa en el CET para el seguimiento y coordinación de la asesoría técnica. Por su parte, los campesinos sienten que el CET complementa su capacidad de negociación.

Una tercera dimensión del programa se refiere al aporte de las ciencias al desarrollo de base, realizado por un consorcio de universidades, que incluye a una importante empresa privada, programa de investigación-acción que cuenta con fondos de un programa de la Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología (CONICYT).

El proyecto consiste en transformar los desechos de las industrias salmoneras que operan en la isla de Chiloé, las que generan un enorme problema de contaminación, para producir un alimento rico en proteínas para cerdos, a través de procesos bioquímicos relativamente sencillos. El producto obtenido, combinado con la cosecha directa de un tubérculo llamado «topinambur» que se incorpora al sistema productivo campesino, permite un aumento récord en el peso de los cerdos, lo que hace que su crianza sea una actividad altamente rentable.

CET es la institución encargada hacer la investigación adaptativa en su Central Demostrativa de Chiloé e invitar a los campesinos a conocer la experiencia y capacitar a aquellos que deseen sumarse al programa. Por su parte, con la Corporación de Fomento (CORFO) y el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) se estudia la posibilidad de montar una agroindustria que dé nuevos empleos, genere demandas diversas y pague buenos salarios. No se descarta que esta actividad pudiera tomarla una empresa privada, ya que la industria procesadora de carnes de cerdo existente en la isla se abastece fuera de ella.

En síntesis, este programa ha sido capaz de generar una capacidad de gestión en las comunidades, crear una articulación para la generación de conocimiento y la formación de futuros profesionales y concertar una mesa para impulsar proyectos de desarrollo que implican inversiones, asesorías técnicas y estudios de mercados, en la cual participan las comunidades con el apoyo de CET.

Caso 5: El campesino mediero de secano, Yumbel, VII región

Esta experiencia se relaciona con campesinos medieros de la comunidad del Pajal, institución agraria compleja e ineficiente, que hace prácticamente imposible el desarrollo de prácticas de sustentabilidad y que mantiene a los campesinos en una subsistencia degradante.

Debido a que la mayoría de los campesinos poseen chacras en sus lugares de habitación, siguiendo los mismos principios de los estudios anteriores, se ha intentado optimizar el espacio de tierra que la familia controla. Para poder hacerlo productivo se han hecho captadores de agua para épocas de sequía e identificado rubros que tengan posibilidades en el mercado de Yumbel.

El impacto económico en estas familias, fruto de las innovaciones propuestas, es notable, por cuanto han podido alcanzar una capacidad de compra superior en un 35% al que tienen las familias que se encuentran en la línea de pobreza.

Las posibilidades de desarrollo de estas familias está en encontrar rubros productivos intensivos de alto valor en el mercado local o regional. En esta estrategia el gobierno local es fundamental, por cuanto puede ser el agente que articule a los productores con los intermediarios y consumidores finales que concurren a las ferias agropecuarias. La ventaja comparativa de estos productores nace del hecho que los productos hortícolas disponibles vienen de Santiago, los que, de acuerdo a INDAP, son encarecidos respecto del mercado de la capital en un 75%.

Este tipo de hecho explica que la producción en la chacra tenga un alto valor para la familia campesina.

C) Estudio de caso que enfatiza la transición agroecológica

Caso 6: Pequeño productor. Chimbarongo, zona central

Los objetivos de la estrategia implementada en la comunidad de San Juan de la Sierra, ubicada en Chimbarongo, VI Región, busca difundir una propuesta agroecológica entre productores que operan en mercados altamente competitivos, para lo cual deben desarrollar su capacidad de gestión y de negociación

con las agroindustrias de la remolacha y la leche y con poderes compradores de porotos de exportación.

Estos sistemas de producción campesina se caracterizan por tener un alto potencial productivo y de sustentabilidad agroecológica y una importante viabilidad económica si se consideran los mercados a los que tienen acceso estos productores. La tecnología comúnmente aplicada en la zona utiliza elementos del tipo revolución verde y agricultura tradicional.

Las unidades de producción tienen un diseño que responde principalmente a las expectativas de precio y comercialización que los campesinos prevén. La producción lechera se realiza en base a animales de doble propósito, oveja negra europea, producción que tiene una tendencia hacia la estacionalidad, acumulándose en los meses de primavera y verano. En invierno se produce una caída que puede ser de un 30 a un 50%.

La propuesta del CET tiene dos componentes fundamentales: viabilidad económica y sustentabilidad biológica, elementos que se operacionalizan a través de prácticas de diversificación y de reciclaje. La diversificación espacial y temporal se obtiene por la incorporación de árboles, pasturas y cultivos diversos a un sistema que tiene una rotación a seis años. Se utilizan fuentes de fertilización nitrogenadas y fosforadas, las que se aplican en el primer año de cultivo orgánico, ajustándose según el resultado obtenido. El reciclaje de nutrientes se logra por medio de la incorporación de los residuos de cosecha, abonos verdes y estiércol animal.

Transición a un sistema agroecológico

Es el proceso de cambio de prácticas agrícolas para restituir al agrosistema una mayor capacidad de regulación interna, en que la biomasa y las relaciones biológicas jueguen un papel relevante. Este proceso toma un tiempo que va desde 3-5 años, dependiendo del sistema de cultivos, suelos, agrotóxicos aplicados e historial del predio.

La experiencia del CET indica que se puede empezar con sistemas mixtos desde el punto de vista de la tecnología aplicada, que utilice al límite de lo posible los recursos reciclables, pero debiendo aportar nutrientes minerales sintéticos en cantidades complementarias, en una primera etapa.

Resultados obtenidos

	Años del sistema en transición	
	Primer año	Quinto año
Producción de leche	3.600 l./ha.	7.200 l./ha.
Producción de remolacha	51 t./ha.	110 t./ha.
Producción de porotos	11 q./ha.	18 q./ha.
Col forrajera	s/d	100 t./ha.

Tal como se muestra en el cuadro siguiente, las producciones alcanzadas en el primer año de transición por los cultivos manejados orgánicamente están fuertemente influenciadas por el aporte de fuentes de nitrógeno soluble. Debido a que igualan a los resultados alcanzados al quinto año, se podría esperar que niveles decrecientes de fertilización nitrogenada permitirían, en el plazo de cinco años, evitar las pérdidas derivadas del proceso de cambio de manejo.

PRODUCCION DE RAICES Y CONCENTRACION DE AZUCAR EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	% sacarosa 16-04-91	Producción (t./ha.)
Producción convencional	16,9	111,91
Producción orgánica (año 1º, N alta)		99,47
Producción orgánica (año 1º, N baja)	16,3	69,08
Producción orgánica CET (5 años)	17,4	110,35

Obtáculos de la transición

Uno de los problemas del proceso de cambio lo constituye la contaminación acumulada en el sistema o la que aparece por el efecto de los residuos en el agua de riego. Se ha podido constatar la presencia de diazinón en tratamientos orgánicos que llevaban cinco años de implementación, siendo el agua el transporte de contaminación. De hecho, un tratamiento orgánico que no evidenció residuos corresponde al que estaba localizado en la parte alta de la cuenca. Lo anterior determina la necesidad de

que la aplicación de tecnologías orgánicas de base agroecológica se desarrolle en espacios microrregionales que eviten el efecto de transferencia de contaminantes.

Impacto económico

Los campesinos que conforman la comunidad en la cual el CET ha trabajado, debido a sus recursos, no tienen problemas con la seguridad alimentaria. Sus desafíos se relacionan con las ganancias en eficiencia para poder competir de manera exitosa. Las innovaciones trabajadas con CET les han significado aumentos productivos en leche de hasta un 50%. Este hecho les ha permitido consolidar la propiedad de sus predios, hacer inversiones en cercas eléctricas, mejoramiento de ganado e infraestructura de sus lecherías.

CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

a) Capacidad de consumo de pobladores y campesinos

Todos los estudios de casos muestran que las propuestas del CET aumentan en forma significativa el bienestar de la familia. Todas ellas superan con creces la línea de la indigencia, y aquellas que poseen un mínimo de tierra (Yumbel y Colina) se sitúan muy por sobre la línea de la pobreza. En el caso de Tomé, se comentó el impacto en el nivel de pobreza, dada la disponibilidad real de alimentos que genera el programa.

**CAPACIDAD DE CONSUMO P/C ANUAL
(en dólares, septiembre 1994)**

Localidad	Ingreso monetario	Producción valorada	Capacidad consumo p.c.	Línea pobreza (1)
Tomé	342	184	526	622
Colina	380	390	770	498
Yumbel.....	275	492	767	498
Batuco	530	231	761	622

(1) Para efecto del estudio realizado por CET se ha considerado un valor aproximado de 498 dólares como ingreso/p.c./año que define la línea de la pobreza rural: 747 dólares para el sector urbano y 622 dólares para el sector semirrural (o periurbano).

b) Seguridad alimentaria

Los volúmenes de producción alcanzados en todas las situaciones muestran que la estrategia del CET es óptima en términos de seguridad alimentaria. Este hecho se ve ratificado al observarse las contribuciones nutricionales que se hacen en cada caso estudiado.

Muy posiblemente la estrategia de seguridad alimentaria planteada por el CET se correlaciona positivamente con la capacidad de negociación salarial, particularmente debido a que el mercado del trabajo rural es poco transparente y la capacidad de obtener mejores salarios depende de la capacidad de negociación del campesino, la que está fuertemente influida por la posibilidad de garantizar la alimentación del núcleo familiar.

OFERTA NUTRICIONAL PRODUCCION FAMILIAR (% de los requerimientos)

Localidad	Proteína	Caloría	Fe	Vit C	Ca
Tomé	66,0	35,1	97,1	85,8	58,8
Colina	223,0	125,0	256,0	180,0	334,0
Yumbel	204,0	90,0	333,0	605,0	213,0
Batuco	107,1	55,5	130,7	95,5	65,5

c) Contribución a la sustentabilidad

El conjunto de los estudios de casos muestran que la productividad es sostenida y alta. El estudio de caso de Colina muestra que la sustentabilidad del sistema agroecológico es consistente después de siete años de funcionamiento sin *inputs* externos.

El estudio de los parceleros de Chimbarongo muestra que el manejo de la etapa de transición es complejo, pero que se pueden establecer los criterios para un manejo que minimice el costo del proceso. Este hecho garantiza la replicabilidad de los sistemas agroecológicos y la posibilidad de diseñar políticas para la transición.

Los puntos críticos que complejizan la transición han sido identificados y ninguno de ellos aparece como una variable insalvable.

d) Organización social e impacto en las personas

La generación de monitores capaces de dominar todas la tecnologías utilizadas en los sistemas productivos, así como la capacidad de negociación con agentes y actores diversos muestra una capacidad de iniciativa no presente al comienzo de los programas. Los testimonios personales de monitores y participantes corroboran las conclusiones planteadas.

V. CONCLUSIONES

1. Superación de la pobreza

El estudio de caso confirma la hipótesis del valor que tiene para las familias, la comunidad y la sociedad invertir en los pobres. La transición hacia una vida digna descansa fuertemente en el manejo agroecológico del entorno de la vivienda, a través de una estrategia creativamente elaborada para la seguridad alimentaria, la que por el manejo de las basuras reciclables mejora también el hábitat.

En todos los casos estudiados la pobreza extrema es aliviada significativamente, porque se cuida que el trabajo en la seguridad alimentaria no comprometa fuentes de ingreso monetario.

También se ratifica lo valioso que resulta contar con el apoyo del gobierno local y con una institución que comprenda y domine los desafíos del trabajo con campesino sin tierra, pobladores semi-rurales y peri-urbanos. En todos los casos el hábitat mejora y se gana en sustentabilidad.

En los dos casos más extremos, Tomé y Batuco, el enriquecimiento del tejido social, así como la existencia de monitores locales con un amplio liderazgo, construido durante el proceso de desarrollo, muestra que la formación de actores sociales se ha visto facilitada y la calidad de vida aumentada.

El tiempo requerido para lograr los resultados señalados aún son significativos, el que se podría reducir si los agentes externos a la comunidad actuaran desde el principio coordinadamente. En todos los casos el apoyo de la autoridad pública llegó después que los campesinos y pobladores habían logrado obras significativas y que el CET había hecho un trabajo de sensibilidad en las autoridades municipales (10).

2. Acceso y ensamble creativo de fuentes de conocimiento

Los campesinos son altamente sensibles a las innovaciones que efectivamente les producen beneficios reales. Ningún estudio señaló problema alguno en esta materia. Tampoco se identificaron tendencias negativas a innovaciones tecnológicas nuevas, siempre que entendieran su racionalidad y fueran consecuentes con los planteamientos que la institución de apoyo había hecho. Las visitas a las Centrales Demostrativas del CET fueron vitales para poder ver los resultados de las propuestas tecnológicas. Igualmente importante han sido el aprendizaje entre campesinos. El predio de un campesino en Chimbarongo fue visitado por más de seiscientos productores en el año noventa y tres.

Los desafíos tecnológicos se concentran en: *a)* el control de plagas a través de la liberación masiva de enemigos naturales, hecho que no constituye un desafío imposible, y *b)* la difusión de maquinaria que aumente la eficiencia de labores de distribución masiva de materia orgánica en el predio, debido al costo que significa hacerlo con trabajo familiar, el que tiene un costo alternativo importante o contratando mano de obra. Este cuello de botella se puede enfrentar con éxito a través de la importación de dicha maquinaria o de sus prototipos, para someterla a procesos de investigación adaptativos.

Finalmente resalta el problema de la comercialización, debido a la inexistencia de mercados orgánicos nacionales, dificultades de certificación para la exportación y carencia de apoyo gubernamental por el manejo conservacionista de los recursos naturales productivos. El aporte del CET, sea en la forma de inversión en capacitación; el asesoramiento para que los procesos de compras y ventas se hagan de manera coordinada y las gestiones en el gobierno local para comprometer su apoyo se puede considerar como un subsidio entregado por la comunidad internacional.

Se puede concluir que en el proceso de transición hacia la rentabilidad con una producción sustentable todavía se está en una fase de aprendizaje, donde aún no se detectan problemas estructurales, sino de acceso a la información adecuada.

3. Articulación inter-institucional

Los estudios muestran una creciente tendencia en favor de la articulación entre instituciones interesadas en los problemas

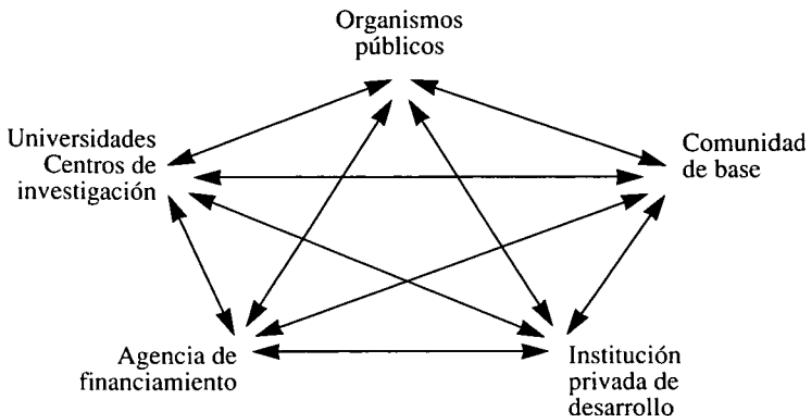


Fig. 6. Actores y agentes de desarrollo.

de la economía campesina, especialmente para definir estrategias de inversión en actividades productivas para grupos de familias y en infraestructura comunitaria. Estos esfuerzos son los únicos que pueden efectivamente acelerar la transición a la viabilidad económica de una amplia gama de pequeños productores (ver figura 6)

Las articulaciones se facilitan si se cumplen dos condiciones: *a)* existencia de un propósito claro y bien definido para que dos o más instituciones actúen juntas en un proyecto, y *b)* una institución asuma el papel de articulador, de modo de no duplicar esfuerzos, o que se planteen tareas que están fuera del mandato de una institución. En los ejemplos citados, el CET ha cumplido ese rol con la aceptación de las instituciones convocadas.

Todo parece indicar que la flexibilidad institucional de los organismos públicos aumenta en la misma proporción que se van generando experiencias exitosas, debido al aprendizaje que generan.

La naturaleza del DRHA exige que en las articulaciones posibles se incluyan a instituciones que producen conocimientos y tecnologías, como se aprecia en la figura 6, así como establecer relaciones de trabajo con aquellas que han desarrollado metodologías de transferencia y de recuperación del conocimiento campesino.

Los aumentos en el ingreso familiar producto de innovaciones tecnológicas han probado ser altamente motivadores, lo que garantiza, en principio, posibilidades ciertas de masificación de las innovaciones.

4. Debilidades de los gobiernos locales

Una de las condiciones más esperanzadoras para el desarrollo rural es la existencia de gobiernos locales que cubran una zona que incluya áreas rurales y urbanas. Sin embargo, estas potencialidades aún no son plenamente movilizadas, por la debilidad de los gobiernos locales. Muy posiblemente sea necesario invertir recursos públicos en el desarrollo institucional de estos gobiernos emergentes, que, aunque representativos, sufren de la carencia de profesionales o de los manejos presupuestarios arbitrarios que hace el gobierno central.

5. El camino del desarrollo

El camino del desarrollo planteado en el apartado II refleja la tendencia que experimentan comunidades en las cuales ha sido posible un proceso de inversión sostenido, aunque las comunidades correspondan a situaciones campesinas disímiles. La posibilidad de trazar un bosquejo del camino que se pretende seguir entre la comunidad y la organización no gubernamental que la acompaña permite definir una estrategia de DRHA mucho más consistente. Así la comunidad puede crear las condiciones para que la negociación de proyectos sea compatible con los tiempos en los cuales es necesario que las innovaciones ocurran.

Estudios detallados sobre actividades realizadas en comunidades muestran la importancia de la movilización de recursos ociosos en los predios y capacidades humanas subutilizadas. También es necesario identificar todas aquellas actividades en las cuales la institución articuladora puede generar ahorros traspasables a la comunidad.

Debido a que las inversiones están ligadas a proyectos, es necesario que las comunidades y las instituciones que las acompañan en sus procesos de desarrollo aprendan a formular proyectos que identifiquen con claridad los productos y los recursos requeridos. También deben ser explícitas en las eficiencias que se generarán, así como el mejoramiento que se logrará en la equidad y los ganancias específicas en materia de sustentabilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. DE JANVRY, A.; MARSH, R.; RUNSTEN, D.; SADOULET, E., y ZABIN, C. (1989): *Rural development in Latin America. An Evaluation and a Proposal.* IICA. Program Paper Series N° 12, June. Costa Rica.
2. MAX-NEEF, M. (1986): *Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro.* Fundación Dag Hammarskjold.
3. ALTIERI, M. A., y YURJEVIC, A. (1989): «La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina». *Agroecología y Desarrollo*, 1: 25-36.
4. ALTIERI, M., y YURJEVIC, A. (1992): *CLADES: an agroecological working plan to promote sustainable rural development among resource-poor farmers in Latin America.* "Paper" presentado a la reunión sobre Agricultura Sustentable organizada por LEISA. Filipinas.
5. ALTIERI, MIGUEL (1987): *Agroecology. The Scientific Basis of Alternative Agriculture.* Westview Press.
6. SIAU, G., y YURJEVIC, A. (1993): «La agricultura urbana, una alternativa para combatir la pobreza en sectores marginales». *Agroecología y Desarrollo*, 5/6: 42-51.
7. DE JANVRY, A.; SADOULET, E., y SANTOS, B. (1993): *Project appraisal for sustainable development.* Note for IFAD's Operational Guidelines. (mimeo).
8. YURJEVIC, A. (1993): «Marco conceptual para definir un desarrollo de base humano y ecológico». *Agroecología y Desarrollo*, 5/6: 2-15.
9. YURJEVIC, A.; MONTECINOS, C., y VENEGAS, R. (1992): «Evaluación de un sistema de producción para la subsistencia familiar bajo manejo agroecológico». En *Agroecología y Desarrollo*, 2/3: 51-54.
10. YURJEVIC, M. (1994): *El desarrollo rural sustentable: una realidad aún no plenamente asumida.* A ser publicado en DEEP. FAO Review.

La sostenibilidad como resiliencia en sistemas agroecológicos

Giles Atkinson

*Centro de Investigación Social y Económica
sobre el Medio Ambiente Global (CSERGE)*

*University College de Londres
y Universidad de East Anglia*

1. INTRODUCCION

El desarrollo sostenible ha sido definido en términos de bienestar humano a lo largo del tiempo. Dentro de este amplio marco coexisten diversos conceptos de sostenibilidad. Sin negar la conveniencia de un cierto nivel de debate sobre estos conceptos, nuestro interés se centrará en la noción ecológica de la «sostenibilidad como resiliencia». Como se verá más adelante, se trata de una noción particularmente útil en el análisis de los sistemas agrarios, si bien se basa en cuestiones que hacen referencia al debate general sobre la sostenibilidad. Entre estas cuestiones figuran el papel especial desempeñado por la diversidad biológica en la garantía del desarrollo sostenible y la capacidad de los sustitutivos manufacturados para compensar la perdida de funciones ecológicas.

2. DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo sostenible significa cosas distintas para distintas personas. Una forma útil de valorar estas diferencias consiste en considerarlas como un conjunto de perspectivas relativas a los medios apropiados para lograr un desarrollo sostenible. Afortunadamente, para la consecución de este objetivo podemos partir de una definición de desarrollo sostenible única y bastante sen-

Parte del presente trabajo procede de un informe presentado a la Overseas Development Administration (ODA) del Reino Unido. Las opiniones aquí expresadas pertenecen exclusivamente a su autor y no deben considerarse representativas de las mantenidas por la ODA. Asimismo me gustaría agradecer a John Proops sus útiles opiniones sobre el concepto de sostenibilidad y de resiliencia.

cilla (aunque un tanto imprecisa): bienestar humano *per capita* no decreciente a lo largo del tiempo (Pearce, Barbier y Mar-kandya, 1989). Esta definición puede sonar algo jergal. Todo lo que dice es que las personas de cada generación deben disponer por término medio del mismo bienestar (calidad de vida). Esta afirmación es coherente (pero no equivalente) en términos gene-rales con la definición propuesta por la Comisión Brundtland (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, 1987). Más complicado resulta dar el siguiente paso lógico e intentar dotarla de contenido. Es decir, plantearnos lo que debemos ha-cer para lograr un bienestar humano *per capita* no decreciente.

La esencia de la sostenibilidad es el reconocimiento de los efectos sobre las generaciones futuras de las actividades actua-les de utilización de recursos. Si la generación actual traslada al futuro costes no compensados, dichos efectos serán negativos. Este traslado de responsabilidades es potencialmente incoheren-te con el objetivo de desarrollo sostenible y hay numerosos ejemplos de problemas generados por tal tipo de comportamien-to, como la destrucción de la capa de ozono, el probable cambio climático y la pérdida de diversidad biológica. Muchos de los costes asociados a estos problemas se producirán en el futuro y no en el presente, ni siquiera en el próximo futuro.

Ahora bien, si la generación actual es capaz de compensar de algún modo a las siguientes generaciones por dichos costes, de tal modo que éstas alcancen como mínimo el mismo nivel de bienestar *per capita* que hoy disfrutamos, la sostenibilidad será al menos factible. Como señala Beckerman (1994), este hecho no convierte necesariamente al desarrollo sostenible en algo de-seable por sí mismo, pero indica que, previa articulación y acep-tación de un fundamento para la justicia intergerenacional, dis-ponemos de los medios para hacerlo posible. Una gran parte de la bibliografía sobre sostenibilidad responde al intento de des-a-rrollar mecanismos a través de los cuales se consiga la compen-sación. En general, se ha propuesto un mecanismo de transfe-rencia que adopta la forma de un legado de capital. Cada gene-ration transfiere al menos tanto capital como el que heredó. Esta premisa es conocida como *regla del capital constante*.

Ahora bien, ¿qué entendemos por capital y en qué consiste exactamente lo que debemos mantener intacto? La primera parte de la pregunta es bastante fácil de responder, al menos en tér-minos generales. El capital se ha definido frecuentemente como el conjunto de bienes que proporcionan beneficios a los indivi-

duos o a la sociedad a lo largo del tiempo. Por tanto, el capital debe ser duradero. Esta propiedad de durabilidad se combina con la de depreciación potencial, que hace referencia a la posibilidad de que el capital sea utilizado por completo y finalmente agotado mediante diversos mecanismos. Ambas propiedades confieren al capital su papel clave en las cuestiones ligadas con la justicia intergeneracional, como la referente a la decisión entre la plena utilización del capital en el presente o la conservación del mismo.

A efectos prácticos, el capital puede dividirse en tres categorías generales:

- 1) *Capital manufacturado* en el sentido convencional (máquinaria, edificios y carreteras, etc.).
- 2) *Capital humano* (conjunto de conocimientos y destrezas).
- 3) *Capital natural*, tradicionalmente considerado como «recursos naturales» (reservas de energía y de activos minerales). Se incluyen aquí asimismo todos los recursos renovables y «cuasirrenovables», como las selvas tropicales, la capa de ozono, el ciclo atmosférico del carbono, etc. Los activos naturales que produzcan un flujo de servicios ecológicos con valor económico a lo largo del tiempo (y es probable que todos los servicios ecológicos tengan un valor económico) forman parte del capital natural.

La segunda parte de la cuestión (cuál es el capital que necesitamos mantener) ha dado origen a dos «escuelas de pensamiento» diferentes. Ambas reconocen la existencia de muchos tipos distintos de capital, pero no coinciden respecto a la importancia respectiva.

La escuela de la *sostenibilidad débil* considera que la sustitución de capital manufacturado (o capital humano) por capital natural es relativamente fácil, dado que su respectiva contribución potencial al bienestar es equivalente. De ello se deduce que lo que debe conservarse no es el valor de un bien determinado, sino más bien un agregado de riqueza. En concreto, según esta escuela, la pérdida de capital natural no es importante en sí misma, siempre y cuando aumente la riqueza en forma de capital manufacturado o de capital humano. Si estos aumentos alcanzan la magnitud apropiada, el desarrollo sostenible es posible.

La crítica que habitualmente se dirige a esta escuela es que no considera de forma adecuada las pérdidas que genera un cambio ambiental adverso. Para muchos, la capacidad receptiva del medio ambiente natural (capacidades de absorción de carbono y de pequeñas cantidades de productos químicos) y la oferta de diversidad biológica constituyen las mayores causas de preocupación al respecto. Los ecologistas tienden a considerar una y otra como las características fundamentales del mundo natural, para las que no existen auténticos sustitutivos. Constituyen en esencia los sistemas de sustento vital, tal como los conocemos. Este enfoque ha sido calificado de *desarrollo sostenible fuerte*. Sigue siendo válida la idea que subyace a la bibliografía sobre sostenibilidad (la regla del capital constante), limitación adicional derivada de la necesidad de mantener el stock de capital natural (Pearce, Barbier y Markandya, 1990).

Esta escuela también tiene en cuenta dos características esenciales de muchos activos naturales. En primer lugar, existe un grado considerable de *incertidumbre* en cuanto al modo de funcionamiento del stock de capital natural. De hecho, no comprendemos el funcionamiento completo de los sistemas ecológicos. La incertidumbre indica el desconocimiento de la dimensión de los efectos producidos por la pérdida de capital natural, sobre todo cuando se considera la existencia de umbrales. La situación queda ilustrada por las opiniones divergentes respecto a los efectos del calentamiento global. En realidad, esta incertidumbre radica en el principio de prevención, en virtud del cual los responsables de la toma de decisiones no esperan a tener una certeza científica plena antes de adoptar tales decisiones. La segunda característica hace referencia a la imposibilidad de recrear los activos naturales una vez perdidos. Se trata del problema de la *irreversibilidad*: la pérdida de estos activos es definitiva. Así, el capital natural comprende algunos activos técnicamente irreversibles y otros irreversibles en la práctica. Un ejemplo de los primeros lo constituyen las especies extinguidas que no pueden ser recreadas. En cambio, es muy probable que el calentamiento global sea irreversible en la práctica, dada la improbabilidad de que se den en la práctica las condiciones necesarias para la reversibilidad técnica (debido al crecimiento económico y de la población).

La combinación de irreversibilidad e incertidumbre debe hacernos considerar con mayor prudencia el agotamiento del capital natural. Surge así la regla del «capital natural constante».

Con todo, existe un debate legítimo sobre los activos que deben incluirse en la categoría de capital natural. Se ha planteado la inclusión de la biodiversidad y de los ciclos biogeoquímicos básicos (por ejemplo, el ciclo del carbono, el ciclo hidrológico y el ciclo de los nutrientes) que mantienen la vida. Por desgracia, no se dispone de directrices o criterios bien fundados para valorar exactamente qué formas de capital natural son únicas. No hay duda de que una regla de sostenibilidad fuerte basada en la conservación del capital natural esencial es más fácil de establecer en la teoría que en la práctica.

Sin embargo, hay una parte diferenciada de la bibliografía sobre sostenibilidad que hace hincapié en la importancia del mantenimiento de la integridad de los ecosistemas (que bien podrían ser redefinidos como activos naturales) y, en particular, de ciertas características naturales de éstos. La resiliencia es una propiedad del mundo natural y mide el grado en que un sistema dado puede responder a las tensiones y a las crisis y absorber las mismas. La sostenibilidad como resiliencia es la cuestión que se aborda en el presente trabajo.

3. LA SOSTENIBILIDAD COMO RESILIENCIA: CONCEPTOS

El concepto de resiliencia fue introducido por el ecólogo Charles Holling (Holling, 1973, p. 12). La resiliencia determina la persistencia de las relaciones de un sistema y mide la capacidad de éste para absorber los cambios y seguir existiendo.

Este marco conceptual es adecuado para el análisis de la producción agraria. Se trata de una aplicación concreta que recibe el nombre de *análisis de sistemas agroecológicos* y que permite estudiar diversas propiedades de los sistemas agrarios, entre ellas precisamente la resiliencia (Conway, 1985, 1987, 1992; Conway y Barbier, 1990). Aquí nos servimos del contexto de los sistemas agroecológicos. La agricultura constituye, en distintos grados, un ecosistema gestionado y ha sido objeto de frecuentes intervenciones humanas para aumentar la productividad. La productividad es otra propiedad importante y se mide en producción por unidad de factor de producción o en producción por unidad de tierra.

En este contexto, el cambio ambiental puede adoptar dos formas principales: tensiones y crisis (Conway y Barbier, 1990).

Las tensiones son cambios pequeños y predecibles, como el aumento de la erosión o de la salinidad. A pesar de su dimensión, estas fuerzas pueden llegar a tener efectos acumulativos importantes. Las crisis, por su parte, son relativamente graves, temporales e impredecibles, como una nueva plaga de los cultivos o una sequía inhabitual.

A raíz de una tensión o de una crisis, la productividad del sistema puede verse afectada. El grado de resiliencia del mismo determina si la producción queda prácticamente inalterada, si disminuye de forma temporal o permanente o si, en el peor de los casos, se hunde por completo. Esta característica también se conoce como «grado de sostenibilidad» del sistema. Para Conway y Barbier (1990), la sostenibilidad depende de las características intrínsecas del sistema, del carácter y la magnitud de las tensiones o las crisis y de los factores humanos capaces de contrarrestar éstas.

Un concepto distinto (aunque similar en algunos aspectos) al de resiliencia es el de *estabilidad*. Se trata de la capacidad del sistema para recuperar un estado de equilibrio cuando se ha visto afectado por una pequeña perturbación temporal generada por los ciclos y fluctuaciones normales del medio ambiente circundante. La estabilidad es proporcional a la rapidez con la que el sistema recupera el equilibrio después de una crisis e inversamente proporcional a las fluctuaciones que haya registrado. En esta definición, la estabilidad es la propiedad del sistema y el grado de fluctuación correspondiente a cada estado específico es el resultado (Pearce y Prakesh, 1993).

Una última propiedad que destacaremos aquí es la de equidad. Hace referencia a la distribución de la producción entre los usuarios o los integrantes del sistema agroecológico. Pueden obtenerse producciones que den lugar a distribuciones desiguales sin llegar a una falta de alimentos absoluta. La escasez, el hambre y la malnutrición pueden coexistir con una oferta global de alimentos abundante, debido a escaseces relativas como las derivadas de la distribución desigual de los suministros (Sen, 1982). De hecho, esta desigualdad de la distribución se atribuye a una «defectuosa concesión de derechos», que consiste en la negación del derecho a un suministro de alimentos adecuado a causa de una falta de poder adquisitivo generada, a su vez, por la pobreza. En otras palabras, los grupos de rentas superiores expulsan a los grupos de rentas inferiores.

Con su análisis, Conway pretende poner de manifiesto la

existencia de *compensaciones* entre las cuatro propiedades citadas de los sistemas agroecológicos: resiliencia, estabilidad, productividad y equidad. Por ejemplo, una de las compensaciones más notables es la que tiene lugar entre la resiliencia (y, como veremos más adelante, la estabilidad) y la productividad. Para instalarlo, disponemos de algunos datos históricos referentes al sistema feudal de la agricultura inglesa de la Edad Media. Era un sistema con una alta resiliencia, estabilidad y equidad, pero con una baja productividad (Pretty, 1990). La sostenibilidad se obtenía a costa de una mayor producción. En términos más generales, se afirma a menudo que los modernos sistemas agroecológicos se caracterizan por una alta productividad y una baja sostenibilidad. Debe tenerse muy en cuenta que las defensas naturales (resistencia frente a las tensiones y las crisis y recuperación tras las mismas) pueden verse comprometidas. En concreto, en el contexto de nuestro interés por la sostenibilidad, esta situación puede deberse a acciones humanas, como las generadas por la necesidad de aumentar la productividad en respuesta ante las presiones de demanda.

Los sistemas agrarios tradicionales sostenibles conseguían aumentos anuales del 0,5 al 1%, pero éstos resultaban insuficientes para satisfacer un crecimiento constante de la demanda inducido por el aumento de la población y de las rentas (Ruttan, 1991). Esta demanda exigió la realización de importantes adaptaciones, concretadas en medidas sucesivas, desde el cambio de cultivos, los períodos de barbecho prolongados y el cultivo con barbecho reducido, pasando por la rotación de cultivos apoyada por la utilización de abonos orgánicos, o los modernos monocultivos intensivos basados en cosechas de alto rendimiento, hasta el regadío y el empleo de fertilizantes, insecticidas y plaguicidas (Pearce, 1990). Este último cambio tecnológico es característico de lo que se ha dado a conocer como «revolución verde», que dio lugar a grandes aumentos de la producción agraria tras el desarrollo de variedades de semillas de alto rendimiento (VAR), en particular de trigo y de arroz. La obtención de beneficios a partir de las VAR exige la aplicación de factores de producción adicionales y, con frecuencia, costosos.

Históricamente, las ganancias de productividad derivadas de la intensificación de la producción agraria han contribuido a la consecución del 80% de las ganancias totales de dicha producción obtenida en los países desarrollados (Crosson, 1986; Hazell, 1989).

4. EXPLICACIONES DE LA PERDIDA DE SOSTENIBILIDAD

Una de las principales explicaciones de la pérdida de resiliencia/sostenibilidad alude a los *cambios de la diversidad biológica*.

Aunque existen varias definiciones de biodiversidad (Pearce y Moran, 1994), aquí nos referimos a la diversidad genética: la suma de información genética contenida en los genes de las plantas, animales y microorganismos.

Este aspecto de la diversidad se considera fundamental en el caso de la agricultura, respecto de la cual se suele destacar la significación de la diversidad genética en términos globales y de seguridad alimentaria. Se pone de manifiesto así la dependencia de la mayoría de la población humana mundial respecto a un reducido número de especies alimentarias básicas (frecuentemente VAR), que dependen, a su vez, del material genético de sus variedades silvestres para adquirir nuevas características, como la mejora de su resistencia a las plagas y a las enfermedades (Cooper y cols., 1992).

En otras palabras, si un insecto o un parásito atacan una nueva variedad de cultivo, pueden llegar a asolar toda la zona cultivada. La situación se evita sembrando en esa misma zona variedades tradicionales genéticamente diversas (Crosson, 1986). De aquí se deduce que la resistencia de las nuevas variedades frente a los ataques es relativamente inferior a la de sus correspondientes variedades tradicionales más fuertes. Con todo, se está lejos de alcanzar un acuerdo inmediato sobre estas cuestiones.

Habría que señalar aquí que los vínculos entre diversidad y estabilidad han sido objeto de una fuerte controversia en el campo de la ecología y que en la actualidad la opción de consenso es considerar que no existe vinculación alguna. Mientras que para Elton (1953) la diversidad es una causa de la estabilidad, May (1973) demostró que la complejidad de un sistema es inversamente proporcional a la estabilidad del mismo, en el contexto de los modelos matemáticos generales. Es decir, la vinculación positiva entre diversidad y estabilidad no constituye una verdad matemática. Asimismo, parece haber pocas pruebas empíricas de dicha vinculación.

No obstante, la relación entre diversidad-resiliencia y sostenibilidad parece haber sido investigada en una proporción mucho menor. Los argumentos en favor de la conservación de la

diversidad, frente a la conservación de las reservas de recursos biológicos, han sido propuestos en función de la ética, la estética y la economía (Wilson, 1988; Pearce y Moran, 1994). En cualquier caso, está ampliamente aceptada la necesidad de conservar la biodiversidad por motivos de *seguridad* como el sostenimiento de la producción y en particular de la producción agraria, ante los riesgos a los que se enfrenta la base genética de la producción existente. Esta defensa de la biodiversidad se basa en que el riesgo de hundimiento de la producción (es decir, de una variabilidad más amplia) es mayor cuanto menor sea la diversidad del sistema. Si esto último es cierto, entonces existe una relación entre diversidad y desarrollo sostenible, como muchos entienden. Es necesario realizar mediciones si se pretende plantear las cuestiones de la pérdida de sostenibilidad y de la causa de la misma en caso de que se produzca. En el apartado siguiente se analizan brevemente algunos indicadores de sostenibilidad específicos y se investigan las pruebas empíricas de las relaciones propuestas.

5. MEDICION DE LA RESILIENCIA

Hay varias formas de medir la sostenibilidad (resiliencia). Son las siguientes:

a) *Cambios de la productividad total de los factores*, es decir, cambios en el valor de la producción respecto al valor de todos los factores de producción. Si este coeficiente producción-factores disminuye, los superávits disponibles para la reinversión también caen, reduciendo así la probabilidad de supervivencia del sistema (sostenibilidad).

Ninan y Chandrashekhar (1991) presentan datos desagregados para la India, en los que se refleja que el aumento de costes es sintomático de la agricultura india, especialmente en el caso del trigo y del arroz (cultivos principales de la «revolución verde»). Para los autores, la caída de los superávits provocada por ese aumento da lugar, a su vez, a la reducción de los niveles de inversión pública y privada en la agricultura. Debe tenerse en cuenta que este enfoque de la medición de la sostenibilidad basado en la productividad total de los factores es coherente con la utilización más general de otras medidas como indicadores de la escasez de recursos naturales (Barnett y Morse, 1963; Smith, 1979; Hall y Hall, 1984).

b) Si existe una relación entre diversidad y resiliencia, quizá podamos utilizar un *índice de diversidad* como medida de la sostenibilidad: una disminución de este índice indicaría alguna forma de no sostenibilidad.

Common y Perrings (1992) realizaron una primera aproximación a este tipo de indicador. El Centro Mundial para el Seguimiento de la Conservación (1992) presentó un útil resumen informativo sobre especies y diversidad de los hábitats. En el caso del agroecosistema, el indicador tendría que hacer hincapié en la diversidad genética. No obstante, el problema desde el punto de vista de la medición de la sostenibilidad consiste en que: *a*) se dispone de pocos datos debido al estado actual de los conocimientos; *b*) cuando se dispone de ellos, se refieren a un momento del tiempo, es decir, la medida pertinente de la sostenibilidad es el cambio de diversidad y no la cantidad de diversidad; *c*) la interpretación significativa de los datos, en su caso, es ambigua. La escala espacial de los indicadores tampoco está clara y cabe plantearse si son significativos a escala nacional o son pertinentes para ecosistemas concretos independientemente de las fronteras nacionales. La resolución de estas cuestiones no es fácil.

c) *Cambios del coeficiente de variación de la productividad en el tiempo*, es decir, aumentos o disminuciones de la estabilidad. A pesar de la aparente confusión entre estabilidad y resiliencia/sostenibilidad (Conway señala la probabilidad de que formen un continuo), esta medida se basa en la posibilidad de que las amenazas a la sostenibilidad no surjan únicamente de las crisis en el sentido utilizado por Holling y Conway, sino también de las tensiones acumuladas y generalizadas que afectan igualmente a la estabilidad.

Cabe plantearse cuál es la naturaleza del problema. Podemos imaginar una situación muy semejante a la descrita en la figura 1. El rendimiento presenta una tendencia creciente en el tiempo. Sin embargo, en torno a la línea que representa esta tendencia se aprecia una variabilidad creciente del rendimiento anual. En el límite, en ausencia de mecanismos de compensación, estas fluctuaciones son tan extremas que provocan el hundimiento de la producción, como se refirió anteriormente, y la destrucción literal del agroecosistema. La magnitud exacta de esta variación es conocida como coeficiente de variación. Por ejemplo, Hazell (1984) muestra cómo en la India, mientras que la tasa anual de crecimiento de la producción de cereales fue del 2,7% entre 1952/53 y 1977/78, el coeficiente de variación res-

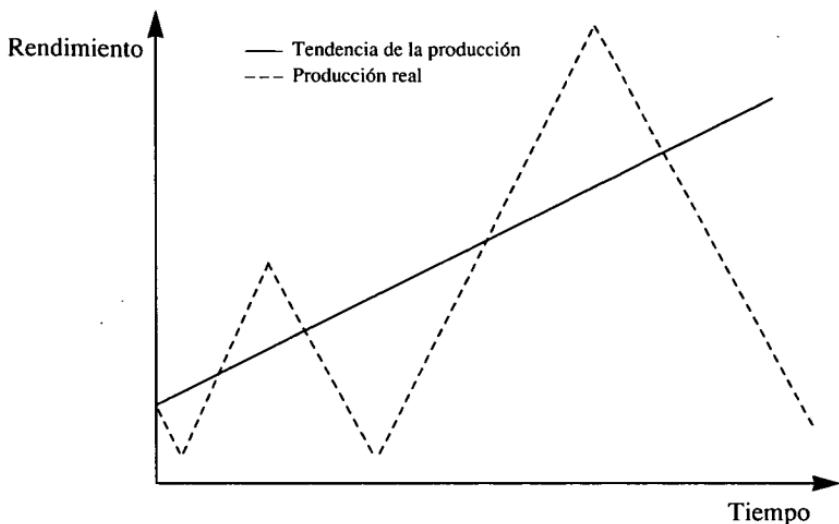


Fig. 1. La creciente variabilidad de la producción en el tiempo.

pecto a esta tasa fue del 4,5% anual hasta 1965/66 y del 6% anual a partir de entonces.

Disponemos de una importante bibliografía sobre los cambios de la variabilidad de la producción agraria (Mehra, 1981; Hazell, 1982 y 1984; Ninan y Chandrashekhar, 1991), que en gran parte ha sido convenientemente recopilada por Anderson y Hazell (1989). La conclusión empírica más importante que se obtiene es que con la revolución verde han aumentado los rendimientos de las cosechas como la variabilidad de estos rendimientos. En la tabla 1 se muestran los resultados de la India. Son coherentes con los planteamientos anteriores e indican al menos un incremento de la *inestabilidad* de la productividad, aunque también podrían ser indicativos de una *no sostenibilidad* emergente. Esto significa que la producción agraria real será cada vez más inestable y estará acompañada de oscilaciones cada vez mayores respecto a la tendencia de la tasa de crecimiento.

Pruebas empíricas de las causas de la variabilidad de la producción

Una vez establecida la variabilidad cada vez mayor de la producción y la posible no sostenibilidad, hay que buscar una

Tabla 1
VARIABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE LAS COSECHAS (VRC)
EN LA INDIA EN 1955-1989

Cosecha	VRC anterior a la revolucion verde	VRC posterior a la revolucion verde	Cambio de la VRC (%)
Arroz	5,1	7,0	+ 37
Trigo	7,2	5,8	- 19
Cereales secundarios	3,5	7,3	+ 108
Legumbres	8,3	8,5	+ 2
Cereales alimenticios ..	3,8	5,4	- 42
Cacahuetes	5,5	12,1	+ 220
Algodón	8,8	8,9	+ 1
Caña de azúcar	5,2	4,4	- 15

Fuente: Pearce y Prakesh (1993), adaptado de Ninan y Chandrashekhar (1991).

explicación estadística. Ya hemos examinado el papel de la reducción de la diversidad genética. Otra posible explicación hace referencia a las tensiones acumulativas que plantea la continua sustitución de capital manufacturado por capital natural en el proceso agrario. Esta sustitución puede consistir en la aplicación cada vez mayor de fertilizantes manufacturados que compensen la disminución de la fertilidad y la extensificación de la tierra. Entonces ¿cómo podemos probar estas hipótesis? Una vía consiste en relacionar la medida de la variabilidad con los factores considerados causantes de la misma y llevar a cabo un análisis de regresión que consista en la estimación de:

$$\text{Var}(Q) = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

donde Q representa la producción y X_i es el factor iésimo considerado causante de la variabilidad. En varios estudios recopilados por Anderson y Hazell (1989) se proponen distintas explicaciones posibles del cambio en la variabilidad:

- a) Es posible que las pautas meteorológicas presenten una mayor variabilidad, pero hay pocas pruebas que lleven a pensar que éste es un factor significativo. No obstante, Ninan y Chandrashekhar (1991) señalan que puede ser importante en el caso de la India.
- b) La producción puede haberse desplazado a tierras marginales.

- c) La mayor dependencia respecto a los fertilizantes artificiales, los pesticidas y la tecnología ha aumentado la variabilidad.
- d) La uniformidad genética de los cultivos a escala regional incrementará la variabilidad nacional y global de la producción, ya que los factores que afectan a un cultivo en una región tenderán a afectar los cultivos en las demás regiones.

En términos generales, las explicaciones del aumento de la variabilidad más comúnmente aceptadas son la *c*) (uniformidad tecnológica) y *d*) (uniformidad genética). Por tanto, se presta apoyo empírico a las dos hipótesis antes resumidas. Sin embargo, en la bibliografía se señala asimismo la complejidad de las relaciones. En cuanto a la uniformidad tecnológica, mientras en un estudio de Roumasset y cols. (1989) se señala la relación positiva existente entre los fertilizantes nitrogenados y la variación del rendimiento, aunque se advierte contra la tentación de adoptar políticas encaminadas a reducir la utilización de aquéllos, Pandey (1989) analiza de forma poco concluyente la relación entre regadío y variabilidad y Carlson (1989) considera una posible relación inversa entre el uso de plaguicidas y la inestabilidad. Aunque los datos no respaldan de forma inequívoca ninguna de las explicaciones, parece apropiado afirmar que la uniformidad genética combinada con la uniformidad tecnológica explica gran parte de la variabilidad. Hazell (1989) concluye que la veracidad de esta afirmación:

«... no depende tanto de una mayor sensibilidad de las nuevas tecnologías respecto a la tensión ambiental como de la utilización que hacen éstas de los factores de producción adquiridos y del consiguiente aumento de la variabilidad y sincronización de las pautas de utilización de factores productivos en los distintos cultivos y regiones, en respuesta a los cambios de precios» (p. 33).

Esta afirmación subraya sencillamente que el nivel de precios de los fertilizantes tiene una relación negativa con la cantidad de fertilizante aplicada en la producción. El cambio de precios tiene efectos para la variabilidad de la producción y no algunas respuestas ecológicas puramente negativas a la aplicación de una mayor cantidad de fertilizantes, como opinan algunos.

6. CONCLUSIONES

La sostenibilidad de los sistemas agrarios o agroecológicos ha sido objeto de análisis al margen de la bibliografía general sobre sostenibilidad. Sin embargo, aun tratándose de un discurso diferente, son pertinentes muchas de las cuestiones que hemos planteado en el apartado 2 en relación con los conceptos de desarrollo sostenible débil y fuerte, sobre todo lo referente al debate sobre la posibilidad de conflictos y de interacciones entre el medio ambiente y la economía (de acuerdo con la definición convencional). En el trabajo que hemos resumido aquí, la sostenibilidad se considera una característica de los sistemas agroecológicos que debe «compensarse» con otros atributos deseables, como la productividad y la equidad.

Si nuestro interés se centra en la medición del desarrollo sostenible, este enfoque es coherente con la aplicación de diversos indicadores. Uno de los más notables es el que mide la inestabilidad a largo plazo en función de la ampliación, reducción o mantenimiento de coeficientes de variación de la producción. El cambio en estos coeficientes o en alguna otra medida de desviación de la producción respecto a la tendencia habitual opera así como medida de la sostenibilidad. El aumento de la variabilidad a lo largo del tiempo, calculado de acuerdo con este coeficiente, puede interpretarse como una medida del desarrollo sostenible, al menos de la producción agraria. En general, se comprueba que el aumento de la variabilidad en la agricultura ha sido paralelo al de la productividad. Esta comparación entre sostenibilidad y productividad constituye un buen ejemplo del análisis de Conway sobre las compensaciones. Queda por ver si es posible la aplicación de estos conceptos en sectores distintos del agrario y, desafortunadamente, esta cuestión no puede abordarse en el presente trabajo.

Asimismo, es posible buscar explicaciones estadísticas de los cambios de la variabilidad de la producción. Se trata de una cuestión importante si se pretenden obtener posibles inferencias para la formulación de políticas. Parece bastante claro que tanto la uniformidad genética como la tecnológica en la agricultura son factores relevantes para la explicación de la no sostenibilidad. Como consecuencia, Hazell (1984) ha abogado por el mantenimiento de una amplia base genética en las VAR, que sirva como póliza de seguros contra el riesgo de variaciones del rendimiento posiblemente mayores. Con todo, debe tenerse en

cuenta que todavía no hay acuerdo sobre los mecanismos exactos que subyacen a las diversas interacciones deducibles a partir de los datos. Por tanto, en ocasiones se afirma que la vinculación de la no sostenibilidad con la uniformidad tecnológica no implica la necesidad de reducir la dependencia respecto a factores de producción como los fertilizantes artificiales. La variabilidad no es consecuencia de estas tecnologías, sino que es inducida por los movimientos de precios. Según esto, el descenso de la producción es resultado (*ceteris paribus*) de la menor aplicación de los factores de producción, que a su vez es inducida por un aumento de los precios de los factores clave (y viceversa en el caso del aumento de producción). La consecuencia es que la variabilidad de la producción es proporcional a la utilización de factores de producción.

Esto nos permite sugerir la posibilidad de que los factores de producción agraria manufacturados sustituyan la resiliencia natural de los sistemas agrarios. De hecho, la necesidad de sustituir continuamente capital manufacturado por capital natural en forma de diversidad genética, etc. puede considerarse como un coste de la pérdida de resiliencia. Esta es la visión propuesta por Perrings, quien afirma que la pérdida de resiliencia de un sistema puede ser:

«medida en función del valor de las cantidades cada vez mayores de herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, riegos y otros factores necesarios para mantener la producción a un nivel igual o superior al actual... [y] ... donde se deja de producir, por los costes de relocalización en los lugares donde los suelos o los recursos hídricos hayan sido irreversiblemente dañados...» (Perrings, 1994).

Aquí, los aspectos de la sustituibilidad (capital manufacturado por capital natural) relacionados con la sostenibilidad débil se vinculan con la consideración de las funciones ecológicas propias de la sostenibilidad fuerte y con las propiedades de los ecosistemas. La cuestión clave que debe responder la investigación en el futuro es en qué medida la opción de la sustitución es tan eficaz como en el pasado. De las primeras pruebas obtenidas se deduce que no alcanza esa eficacia. Aunque nos sintamos suficientemente convencidos para confiar en la capacidad de las tecnologías futuristas para sustituir a la resiliencia, parece obligatoria la consideración del debate sobre la diversidad como garantía.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J., y HAZELL, P. (1989): *Variability in grain yields: implications for agricultural research and policy in developing countries*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- BARNETT, H., y MORSE, C. (1963): *Scarcity and growth: the economics of natural resource availability*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- BECKERMAN, W. (1994): «Sustainable development: is it a useful concept?», *Environmental Values*, 3: 191-209.
- CARLSON, G. (1989): «Pest resistant varieties, pesticides and crop yield variability: a review», en Anderson y Hazell, op cit.
- COMISIÓN MUNDIAL DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (1987): *Our common future*. Oxford University Press, Oxford.
- CONWAY, G. (1985): «Agroecosystem analysis», *Agricultural Administration*, 20, 31-55.
- CONWAY, G. (1987): «The properties of agroecosystems», *Agricultural Administration*, 24, 95-117.
- CONWAY, G. (1992): «Sustainability in agricultural development: trade-offs with productivity, stability and equitability», *Journal for Farming Systems Research and Extension*.
- CONWAY, G., y BARBIER, E. (1990): *After the green revolution: sustainable agriculture for development*. Earthscan, Londres.
- CROSSON, P. (1986): «Agricultural development - Looking to the future», en W. C. Clark y R. E. Munn (eds.): *Sustainable development of the biosphere*. Cambridge University Press/IIASA, Cambridge.
- ELTON, C. S. (1958): *The ecology of invasions by animals and plants*. Methuen, Londres.
- HALL, D., y HALL, J. (1984): «Concepts and measures of natural resource scarcity with a summary of recent trends», *Journal of Environmental Economics and Management*, septiembre.
- HAZELL, P. (1982): «Instability in Indian foodgrain production», International Food Policy Research Institute, Washington D.C. Informe de Investigación, nº 30.
- HAZELL, P. (1984): «Sources of increased instability in Indian and US cereal production», *American Journal of Agricultural Economics*, agosto, 302-311.
- HAZELL, P. (1989): «Changing patterns of variability in world cereal production», en Anderson y Hazell, op cit.
- HOLLING, C. S. (1973): «Resilience and stability of ecological systems», *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-24.
- KREBS, C. J. (1985): *Ecology*, tercera edición, Harper Collins, Nueva York.
- MAY, R. M. (1973): *Stability and complexity in model ecosystems*, Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey.
- MEHRA, S. (1981): *Instability in Indian agriculture in the context of the new technology*, International Food Policy Research Institute, Washington DC, Informe de Investigación nº 25.
- NINAN, K., y H. CHANDRASHEKAR (1991): «The green revolution, dryland agriculture and sustainability insights from India», trabajo presentado en la 21^a Conferencia Internacional de Economistas Agrarios, Tokio, agosto.
- PANDEY, S. (1989): «Irrigation and crop yield variability: a review», en Anderson y Hazell, op cit.

- PEARCE, D. W. (1990): «Population growth», en D. W. Pearce (ed.): *Blueprint 2 greening the world economy*, Earthscan, Londres.
- PEARCE, D. W.; BARBIER, E., y MARKANDYA, A. (1989): *Sustainable development*, Earthscan, Londres.
- PEARCE, D. W., y MORAN, D. (1994): *The economic value of biodiversity*, Earthscan, Londres.
- PEARCE, D. W., y PRAKESH, T. R. (1993): *Sustainability as resilience*, Centre for Social and Economic Research on the Global Environmental (CSERGE), University College de Londres y Universidad de East Anglia.
- PERRINGS, C. (1994): «Ecological resilience in the sustainability of economic development», trabajo presentado en el Simposio Internacional sobre Modelos de Desarrollo Sostenible, París, marzo de 1994.
- PRETTY, J. (1990): «Sustainable agriculture in the middle ages: the english manor», *The Agricultural History Review*, 38, 1-19.
- ROUMASSET, J.; ROSEGRANT, M.; CHAKRAVORTY, U., y ANDERSON, J. (1989): «Fertilizer and crop yield variability: a review», en Anderson y Hazell, op cit.
- RUTTAN, V. W. (1991): «Sustainable growth in agricultural production», CREDIT, Trabajo de Investigación nº 91/13, University of Nottingham.
- SEN, A. K. (1982): *Poverty and famines*, Clarendon Press, Oxford.
- WILSON, E. O. (1988): *Biodiversity*, National Academy Press, Washington, D.C.
- WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. (1992): *Global biodiversity: status of the earth's living resources*, Chapman y Hall, Londres.

La perspectiva agroecológica en el manejo del suelo y el agua para una agricultura sostenible

**Gloria I. Guzmán Casado
Abelardo Santos Pérez
Antonio M. Alonso Mielgo**

*Instituto de Sociología y Estudios Campesinos
Universidad de Córdoba*

1. INTRODUCCION

Resulta cada vez más común encontrar en los medios de difusión una fuerte inquietud por la degradación de los recursos naturales. Ello no es, ni mucho menos, un hecho nuevo, ya que fue constatado por los organismos internacionales desde la Conferencia de Estocolmo de 1972 y los informes del Club de Roma a principios de los setenta. Estos vienen propugnando desde entonces una serie de medidas que permitan un desarrollo sostenible. Sin embargo, desde muchos años antes existen multitud de voces de alarma que resuenan, procedentes del interior de la sociedad civil (Pérez Agote, 1979) denunciando el creciente deterioro de los recursos naturales y reivindicando una política de respeto medioambiental para la naturaleza y la sociedad. La respuesta a tales reivindicaciones (Redclift, 1984; Lemkow y Buttel, 1983) por parte de los estados, a través de su articulación de intereses en los organismos internacionales, ha sido definida como desarrollo sostenible.

Sin embargo, cabría preguntarse ¿qué es lo que hay que sostener?, porque si bien existen numerosos indicios (elevación de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, disminución de la capa de ozono, desaparición de diversidad biológica...) del deterioro de la base física de los recursos naturales, no todas las disciplinas científicas se acercan al problema de la misma manera y, a menudo, responden con un alto grado de disparidad. Así, un economista podría responder que lo que hay que sostener es el crecimiento económico; un ecólogo podría argumentar que es la diversidad biológica; un antropólogo podría contestar que es la diversidad cultural. Probablemente, muchos de estos científicos, aun desde su óptica parcelaria, estarán de acuerdo en un aspecto: es imprescindible tener en cuenta los recursos naturales en los procesos productivos, de tal modo que su uso indiscriminado no tenga repercusiones negativas sobre

las generaciones futuras. Considerar como cierto esta última respuesta equivaldría a decir que es necesario introducir una dimensión de ética intergeneracional y una perspectiva holística en la resolución de los problemas asociados al uso de los recursos naturales a nivel planetario. Ello supondría, además, tener en cuenta las aportaciones de las distintas disciplinas sin que prevalezcan unas sobre otras.

Resulta evidente que la realidad es muy distinta, los argumentos económicos, principalmente la búsqueda del máximo beneficio, rigen las actividades productivas, eclipsando los factores socioculturales inherentes a las mismas y obviando el soporte físico necesario para su realización. En el caso de la agricultura de los países industrializados podemos observar hoy este hecho con extraordinaria nitidez. Sin embargo, el proceso de degradación medioambiental comienza a ser percibido, en gran escala, desde la Revolución Industrial (Wise, 1968; Bregman y Lenormand, 1966) cuando Engels denuncia el deterioro de la naturaleza y la sociedad que genera la lógica del capitalismo: «la producción capitalista no puede detenerse; debe seguir incrementándose y expandiéndose o debe morir» (Engels, 1992; Fernández Buey, 1990). Es por entonces cuando comienza a adquirir una dimensión hegemónica el «modo industrial» de uso de los recursos naturales, en que la lógica del lucro se erige como agente regulador del manejo, tanto de la naturaleza como de la sociedad. «Se desacraliza la naturaleza y en su lugar se venera el mercado, a quien se supone asignador racional de los recursos distribuyéndolos en la forma más eficaz posible». Más tarde aparecería el sistema socialista con análogo manejo de los recursos, tanto naturales como humanos, sustituyendo la veneración al mercado por la veneración a la planificación central (Gadgil y Guha, 1992: 45), manteniendo idéntica forma de producir respecto a los recursos naturales. Comienza a aceptarse así, como consecuencia de la evidencia empírica acumulada por la historia económico-ecológica (Martínez Alier, 1993), que las bases de la actual crisis ecológica están en el desarrollo del capitalismo (González de Molina y Sevilla, 1992).

Probablemente, el más fuerte impacto de este proceso de deterioro medioambiental en la agricultura lo constituye la pérdida paulatina del conocimiento histórico (de adaptación simbiótica) del hombre respecto al manejo de los recursos naturales: la erosión del conocimiento campesino por la agricultura industrializada. Desde el siglo XVIII el campesino ha venido

sufriendo una serie de transformaciones que lo han llevado a pasar de ser parte integrante de los agroecosistemas (Toledo, 1993) a ser un mero productor de mercancías (Friedmann, 1980), con la consiguiente pérdida de conocimiento sobre el manejo de los mismos y de la lógica asociada a él dirigida hacia el objetivo básico de su reproducción social. Estos dos hechos estaban íntimamente relacionados, ya que no era posible una reproducción social sin un mantenimiento de los recursos naturales, de tal forma que pudieran ser aprovechados por las generaciones siguientes.

La incorporación de tecnologías ajenas a su acervo cultural y fuera de su control (plaguicidas, fertilizantes químicos...) ha roto esa lógica, siendo progresivamente sustituida por la búsqueda de mayores niveles de productividad, dejando cada vez más de lado los efectos que su utilización causa sobre los principales recursos con los que cuenta: el suelo y el agua.

El objetivo del presente artículo es realizar un análisis de los problemas de deterioro constante a que se ven sometidos los recursos suelo y agua en los sistemas agrarios, tanto a nivel mundial como nacional, donde el clima mediterráneo seco existente en gran parte de nuestra geografía hace necesario que se prioricen estos factores de cara a implementar políticas en el marco de un verdadero desarrollo sostenible. Teniendo en cuenta este marco, el artículo finalizará con una serie de propuestas con bases agroecológicas que permitan enfocar adecuadamente la búsqueda de soluciones para la conservación, e incluso la regeneración, de los recursos agua y suelo.

2. LA DEGRADACION DEL SUELO Y EL AGUA EN RELACION CON LA AGRICULTURA

2.1. Los procesos de degradación del suelo y la sostenibilidad

La humanidad requiere tierra para producir los alimentos que necesita; su degradación, principalmente por erosión, pero también por otros procesos que afectan a la fertilidad del suelo, es una de las mayores amenazas para la sostenibilidad de la agricultura. Algunos de estos procesos degradativos existen desde la antigüedad ligados a la actividad humana; así, según Devey *et al.* (1979), la erosión del suelo contribuyó al colapso de

la civilización maya en la región de los lagos Yaxha y Sacnab, en Centroamérica. Otros procesos, como la acidificación de los suelos en áreas industriales, son recientes. No obstante, es la magnitud de la degradación, ocasionada principalmente por la modernización de la agricultura, y la toma de conciencia sobre ella lo que ha caracterizado estas últimas décadas. Para encarar tal problema, la articulación transnacional de estados, a través de sus organismos, FAO y PNUMA, celebró en Roma, en el año 1974, una Consulta de Expertos sobre Degradación de los Suelos, y como resultado de ella se inició en 1975 el Proyecto «Evaluación Mundial de la Degradación de los Suelos - Fase I» (FAO, 1980). A pesar de ello, poco se ha avanzado desde entonces en la detención de estos procesos a gran escala y en la recuperación, en su caso, de suelos degradados; imprescindible, si consideramos el esperado crecimiento de la población mundial, la deseable mejora en la dieta de los habitantes de ciertas regiones del mundo y el posible incremento de productos vegetales utilizados por la industria y en la producción energética (Laflen *et al.*, 1990). Así, las previsiones son alarmantes, se calcula que las 0,4 hectáreas agrícolamente disponibles por persona en los años setenta se verán reducidas a 0,25 ha./persona en el año 2000 (Barney, 1982), o que la superficie cultivable pasará de 1.500 millones de hectáreas en 1975 a 1.000 millones en el año 2025, es decir, quedará reducida a dos terceras partes (Myers, 1987). Todo ello como consecuencia de los distintos procesos de degradación a los que se encuentran sometidas las tierras cultivadas. Estos procesos de degradación del suelo son agrupados por la FAO en seis categorías: erosión hídrica y eólica, exceso de sales (salinización y sodización), degradación química, física y biológica. Veamos a continuación algunos de los efectos inherentes a tales procesos.

La erosión de tipo hídrico y eólico es un fenómeno natural y forma parte de la dinámica de la superficie de la corteza terrestre; sin embargo, se convierte en un problema cuando aparece con intensidades inusuales o afecta a áreas amplias de terreno. La velocidad tolerable de erosión, para que ésta no sea perjudicial, está relacionada con el proceso de formación de suelo o edafogénesis, la cual se inicia con la descomposición del material originario o roca madre bajo la acción de diversos factores climáticos y bióticos, a la vez que se produce la formación de humus a partir de restos de seres vivos. Es la velocidad de este proceso, cuyo resultado es un material satisfactorio para el ade-

cuando crecimiento de las raíces de las plantas, lo que nos determinaría la velocidad tolerable de erosión para una agricultura sostenible (Laflen *et al.*, 1990). Owens y Watson (1979) evaluaron la velocidad de formación del suelo en granito en dos cuencas fluviales de Rhodesia, obteniendo unos valores de 11,0 mm/1.000 años y 4,1 mm/1.000 años para cada una de ellas. En las condiciones de semiaridez que caracterizan el ámbito mediterráneo, la edafogénesis es lenta. Así, si el medio natural se modifica por una acción antrópica inadecuada, las características macro-morfológicas, las propiedades e incluso la tipología de muchos suelos varían acusadamente, necesitando con posterioridad mucho tiempo para volver a las condiciones primitivas, debido a su escasa capacidad de regeneración. Esta es la forma de degradación del suelo que predomina en los climas áridos, con lluvias escasas (aunque violentas y torrenciales) y prolongados períodos secos, ya que la pérdida de suelo conlleva una gran dificultad para la supervivencia de la vegetación en estas condiciones, lo que, a su vez, hace desaparecer un elemento protector de la superficie del suelo; paralelamente, la modificación de la cubierta vegetal repercute en los procesos de edafogénesis, que quedan ralentizados o interrumpidos (López Bonillo, 1994). Con ello se cierra un círculo que conduce a la desertización, es decir, la pérdida de fertilidad, degradación de la estructura del suelo y disminución de la capacidad de absorción de agua. Desde la perspectiva de la productividad agrícola de las regiones áridas, las consecuencias son desastrosas, dado que a los cultivos se les reduce el agua disponible, ya de por sí baja. Además, el problema de la erosión no sólo se traduce en descensos de la productividad agrícola en las zonas cultivadas, sino que tiene consecuencias sobre el clima y el régimen hídrico de los ríos, que ocasionan en último extremo migraciones en masa de «refugiados ambientales» (Jacobson, 1989).

Otros procesos de degradación que afectan al suelo tienen una relación directa con la mala gestión del agua de riego. Un tercio de la comida producida en todo el mundo se cultiva en el 18% de las tierras que se irrigan; éstas rinden tradicionalmente dos o tres veces más que el resto y proporcionan, además, seguridad alimentaria en épocas de sequía (Postel, 1989). En regiones áridas como la mediterránea, la salinización y/o sodización suelen aquejar a las superficies irrigadas, ya que la sal aportada al suelo mediante el riego no es lavada hacia zonas profundas, sino que queda acumulada en la superficie, causando toxicidad

en las plantas y alterando, en última instancia, la estructura del suelo. Aunque el riego es la principal causa de la salinización secundaria de suelos a escala mundial, hay otras causas que han sido estudiadas y documentadas (Kovda, 1980; Szabolcs, 1986), entre las que caben destacar: *a*) el sobrepastoreo y compactación de praderas; *b*) los dispositivos de bombeo de aguas salobres de pozos de petróleo, minas de carbón y plantas industriales; *c*) la invasión de agua del mar por el hundimiento de la tierra, por terremotos u otros eventos naturales y artificiales; y *d*) la formación acelerada de suelos aluviales salinos en deltas y zonas de mareas después de períodos de inundación como resultado de la construcción de diques en el medio o por encima del alcance del río. El Programa Ambiental de las Naciones Unidas en 1984 estimó en 40 millones de hectáreas las zonas irrigadas dañadas por salinización, siendo su recuperación difícil por las altas inversiones que conlleva (Postel, 1989).

Por otro lado, si las tierras irrigadas no cuentan con un drenaje subterráneo adecuado, se pueden provocar fenómenos ligados al hidromorfismo, de tal manera que la acumulación gradual de agua, que eleva lentamente las aguas freáticas hasta que están a muy poca distancia de la superficie, daña severamente a cultivos (principalmente de raíz profunda) por la ausencia de aireación (Brown, 1989). Arnold *et al.* (1990) estiman en 100 millones de hectáreas (la mitad de las que se irrigan en todo el mundo) las afectadas por estos procesos de degradación (salinización, sodización e hidromorfismo), siendo abandonadas todos los años 10 millones de hectáreas. El proceso contrario, es decir, la bajada de las aguas freáticas debido a su uso para el riego, también es un fenómeno que se presenta usualmente, afectando negativamente a la productividad agrícola.

La degradación química de suelos debido a la adsorción en los mismos de sustancias contaminantes (vertidas directamente o a través de canales indirectos, como el aire y el agua) son factores cada vez más importantes en la degradación de los suelos, especialmente en los países industrializados. Desde hace treinta años se viene detectando en Escandinavia toxicidad en los cultivos, debido a la acidificación del suelo con altas concentraciones, principalmente, de aluminio (Ruellan y Targulian, 1992). Fenómenos similares han sido descritos por varios autores (BEE y FAT, 1989; Smith, 1972) en otras zonas industrializadas de Europa.

Por otro lado, el manejo agrícola inadecuado del suelo pro-

voca su degradación biológica, reduciendo la diversidad y actividad de los microorganismos y fauna existente, mediante alteraciones continuas del ambiente que les rodea. La temperatura, la humedad, la atmósfera, la disponibilidad de alimento y las condiciones físicas y químicas son principalmente los factores que afectan el crecimiento y la actividad de los organismos del suelo. Así, estudios realizados en fincas orgánicas (Doran *et al.*, 1987) muestran que la mayor biomasa y actividad de microorganismos y fauna existente en estos suelos está asociada a la disponibilidad de reservas de nitrógeno mineralizable, la mejora de las condiciones físicas del suelo y la mayor capacidad de retención de agua, debida principalmente a la incorporación reiterada de materia orgánica y al uso de leguminosas y abono verde. La temperatura, la humedad y la atmósfera del suelo se ven alteradas principalmente por el laboreo. La pérdida de estratificación de los primeros 25-30 cm. de suelo provocan una disminución en la diversidad de especies, favoreciendo organismos de ciclo de vida corto, rápida dispersión y pequeño tamaño (Hendrix *et al.*, 1986). Las lombrices, que tan importante papel juegan en el mejoramiento de las condiciones físicas del suelo, se ven particularmente desfavorecidas por el laboreo excesivo (Scullion *et al.*, 1988). La incorporación al suelo de productos químicos (fertilizantes y plaguicidas) tiene también un efecto negativo sobre la biología del suelo. Entre ellos destacan los fungicidas y desinfectantes del suelo, ya que alteran enormemente el balance microbiológico del suelo, al provocar una esterilización parcial, en la que los microorganismos beneficiosos y la fertilidad quedan dañados durante largos períodos de tiempo (Parr, 1974). Los insecticidas también tienen un efecto tóxico sobre la fauna edáfica, reduciendo principalmente la población de lombrices (Tu, 1978). Los herbicidas pueden suprimir la actividad de algunos microorganismos, particularmente bacterias responsables de la oxidación del amonio y la fijación de nitrógeno (Bollen, 1961); no obstante, su mayor efecto es indirecto, debido a la pérdida de cobertura y de materia orgánica incorporable que ocasionan (Edwards y Thompson, 1973).

Desde la perspectiva de la agricultura como actividad que provee de alimentos al ser humano, la utilización del suelo agrícola para otros fines podría considerarse otra causa de degradación. En Europa son asfaltados cada día varios centenares de hectáreas de suelos agrícolas o forestales para la construcción de casas, carreteras e industrias, entre otros. Entre 1945 y 1975

se perdieron en Norte y Centroamérica por este motivo 30 millones de hectáreas, la mitad de las cuales eran cultivables (Myers, 1987).

2.2. Los procesos de degradación del agua y la sostenibilidad

El agua juega un papel básico y fundamental en la vida terrestre. Sin embargo, el acceso al agua depende de la conjunción de muchos y variados fenómenos, de los cuales con frecuencia no somos del todo conscientes. Por una parte, tenemos los llamados factores naturales que componen el ciclo hidrológico y, por otra, los factores artificiales o aquellas alteraciones que el ser humano realiza en el medio natural para tener un mayor y más seguro acceso a los recursos hídricos. De la relación entre estos dos factores se deducen claramente dos consecuencias: 1) sin la intervención humana sobre el ciclo hidrológico no habría posibilidad de satisfacer nuestras necesidades hídricas; y 2) si nuestra intervención colapsara el funcionamiento natural del ciclo hídrico tampoco podríamos beneficiarnos del mismo. Dicho con otras palabras, la transformación de los ecosistemas hídricos en etnoecosistemas ha de realizarse manteniendo sus mecanismos de renovabilidad, ya que el agua es un factor imprescindible para la vida humana (para la salud y el bienestar), ya que constituye también un factor de primera magnitud en la industria, la generación de energía y la agricultura (Grenon y Battise, 1988; Carson, 1991; Ruiz, 1993).

El consumo de agua en todo el mundo ha sido estimado por Shiklomanov en unos 4.340 kilómetros cúbicos anuales, lo que significa un incremento vertiginoso en las últimas décadas, habiéndose triplicado con creces desde 1950. Esta cifra no incluye el agua extraída de los ríos, lagos y acuíferos subterráneos, que significa un 30% del suministro mundial renovable y permanente. No obstante, en realidad utilizamos una cantidad de agua mucho mayor, ya que la vida humana sobre el planeta se beneficia de las masas de agua que diluyen la contaminación, estabilizan las temperaturas globales y son el soporte básico de la flora y la fauna, tanto acuática como terrestre (Shiklomanov, 1990; Quay *et al.*, 1993; Postel, 1993).

Desde el punto de vista de la sostenibilidad de la actividad agraria respecto al manejo del agua, dos son los aspectos que a nuestro juicio tienen una mayor relevancia: los efectos de la

agricultura sobre la calidad del agua y el uso del agua en el riego. Veamos a continuación cada uno de ellos.

a) *La calidad del agua: la contaminación química*

La polución del agua es, probablemente, el efecto medioambiental más dañino y extendido de la producción agrícola. El USDA estima que el coste económico de la descontaminación de las aguas debido a la agricultura es de dos a ocho veces mayor que el efecto de pérdida de producción por erosión (USDA, 1987). Aun teniendo en cuenta que el mercado no es un buen evaluador de los recursos naturales (Martínez Alier, 1991), sirva esta cifra como indicativa para situar la magnitud del problema.

La modificación de la calidad del agua puede ser de origen natural o artificial, si bien son las acciones antropogénicas las realmente importantes, por ser de mayor persistencia en el tiempo, más intensas en sus manifestaciones y muchas veces altamente peligrosas para los organismos vivos. Las causas pueden ser diversas, así como sus efectos sobre el medio. La contaminación puede ser ocasionada por desechos industriales, urbanos o agrícolas, siendo su efecto sobre el medio de tipo físico, como la elevación de la temperatura y la radiactividad; químico, con la presencia, entre otros, de metales pesados, sulfatos, nitratos, fosfatos y cloruros; o biológico, con la presencia de coliformes y materia orgánica, entre otros.

En España, el índice de calidad ambiental utilizado para valorar el estado del agua es el Índice de Calidad General (ICG), que toma un valor adimensional entre cero y cien, considerándose el valor 60 como el mínimo admisible. Los datos del ICG para los ríos españoles son, en general, malos (AMA, 1990). Salvo en el caso del río Guadiana, apenas alcanzan el nivel intermedio (70-80) durante determinadas épocas del año. En Andalucía, en 1988, el 17,39% de las estaciones (de un total de 69) presentaban un valor permanente inferior a 60, el 49,27% registran valores temporales inadmisibles ($ICG < 60$) y sólo el 33,33% de las estaciones toman valores admisibles ($60 < ICG < 70$) durante todo el año.

La detección de los elementos tóxicos en el agua, como los nitratos y los productos fitosanitarios, depende de múltiples factores, entre los que cabe destacar: la profundidad y tipo de masa hídrica (acuífero, río, embalse, etc.), el uso de la tierra, el méto-

do de detección (muchos métodos son incapaces de registrar un gran número de residuos de fitosanitarios) y la fecha de contaminación (Burkart y Kolpin, 1993). Además, la acción contaminadora es muy difícil de detectar, debido a la lentitud con que se mueve el agua subterránea, de tal manera que los episodios de contaminación pueden aflorar a la superficie después de períodos de tiempo muy largos, que pueden llegar incluso a siglos (López Bonillo, 1994). La contaminación de origen agrícola se produce fundamentalmente por el uso de abonos (sintéticos o de origen animal) y productos fitosanitarios (plaguicidas, fungicidas y herbicidas, principalmente).

Los principales contaminantes de las aguas provenientes del uso de fertilizantes son los nitratos y los fosfatos. Los nitratos son altamente móviles, lixiviándose con el agua y alcanzando tanto a las aguas superficiales como a las subterráneas. Los fosfatos son mucho menos solubles y viajan en el agua asociados a los sedimentos que éstos arrastran. Ambos nutrientes, nitratos y fosfatos, provocan la eutrofización de las aguas.

En España el 40% de los embalses están eutrofizados o meso-eutrofizados. En el caso de los embalses del Tajo y del Guadalquivir, este porcentaje alcanza el 50%. La diferencia temporal entre la causa y el efecto contaminante, anteriormente señalada, se evidencia en este caso al haberse empeorado el estado del 55% de los embalses españoles en estos últimos años (Avilés, 1992).

Por otra parte, los nitratos pueden ocasionar efectos graves sobre la salud. La ingestión excesiva de nitratos causa una alteración de la hemoglobina, que pierde su capacidad para transportar oxígeno. Esta enfermedad, la metahemoglobinemía, afecta especialmente a los lactantes, ya que, al tener menor acidez en el estómago, presentan mayor facilidad para transformar los nitratos en nitritos, causantes últimos de la enfermedad.

Las cantidades de nutrientes usados en la agricultura para la fertilización de las plantas que alcanzan fuentes de agua son elevadas; así, el USDA (1987) y el National Research Council (1989) han estimado que estas cantidades se encuentran entre el 50 y 70% de todos los nutrientes utilizados. En España encontramos numerosos casos de contaminación en acuíferos por estas causas, como son los del Poniente almeriense o los de algunas zonas del valle del Guadalquivir, donde se sobrepasan los niveles máximos de potabilidad de las aguas. Del mismo modo,

en Cataluña el 20% de las estaciones de bombeo exceden el máximo establecido por la CE de 50 mg./l., y en los alrededores de Barcelona se han cerrado varias estaciones, alcanzando en algunos casos los 500 mg./l. (CE, 1992). Según datos del Instituto Geológico y Minero de España (1985), los porcentajes de muestras analizadas que superan el límite establecido de 50 mg./l. son de 25 para la cuenca del Duero, 16 para la del Tajo, 25 para el Guadiana, 29 para el Guadalquivir, 60 en la cuenca Sur, 50 en la del Júcar, 18 en la del Ebro y 39 en Tenerife. El 60% de estas muestras superaban los 100 mg./l. Estos datos son, sin duda, alarmantes, máxime si tenemos en cuenta la pobre infraestructura existente en plantas de depuración, como veremos más adelante, además de los efectos resultantes de los distintos usos de estas aguas a lo largo del cauce.

Al igual que ocurre con los fertilizantes, la contaminación ocasionada por los productos fitosanitarios afecta a las aguas superficiales y a las subterráneas. En España es aún difícil encontrar datos sobre el estado de nuestros acuíferos en estos productos. En un estudio realizado en Ohio y Iowa (EE.UU.), en aguas superficiales, el 82% de las aguas públicas tenían al menos dos pesticidas, el 73% tenían tres o más, el 58% cuatro o más y el 21% presentaba restos de cinco o más de cinco plaguicidas distintos (National Research Council, 1989). En otro estudio realizado en los Estados Unidos por la Environmental Protection Agency (EPA), esta vez en aguas subterráneas, se obtuvo que el aldicarb era el insecticida más común en 16 Estados, seguido de la atracina, cuya presencia es mayor en cinco Estados, y del alacloro (Burkart y Kolpin, 1993). En Europa, el 65% de los casos analizados en acuíferos superan los límites permitidos en el contenido de productos fitosanitarios para el agua potable (RIVM, 1992). Teniendo en cuenta que los productos fitosanitarios presentan distintos grados de toxicidad para los seres vivos (entre ellos el ser humano), la posibilidad de que unas cifras similares a las anteriormente señaladas puedan darse en ecosistemas hídricos aún no analizados muestra un panorama de enorme gravedad, que es preciso solucionar en aras de evitar la degradación irreversible de los recursos hídricos.

En sentido amplio, el ciclo del agua permite suponer que es un bien renovable en el tiempo, así como en el espacio, pues el agua es reutilizada dentro de una misma cuenca. Sin embargo, hoy gran parte del agua no lo es, ya que su contaminación se

acrecenta a medida que ésta discurre por la cuenca, imposibilitando su reaprovechamiento aguas abajo.

Por otro lado, el agua subterránea tiene menor capacidad para amortiguar los efectos de la contaminación, prolongándose en el tiempo los efectos de la misma. Ante esta situación, la red de depuradoras resulta a todas luces insuficiente. Así, como se muestra en el tabla 1, únicamente el 39% de la población española cuenta con depuración de aguas. Tan sólo las grandes ciudades (>500.000 habitantes) tienen generalmente plantas depuradoras, ya que incluso las ciudades de tamaño pequeño a medio carecen de ellas, en más de la mitad de los casos. A este hecho hay que añadir que la mayor parte de las plantas depuradoras hacen tratamiento secundario, aunque algunas realizan únicamente tratamiento primario, siendo muy pocas las capaces de eliminar nitratos y fosfatos mediante el tratamiento terciario (MOPT, 1991).

En cualquier caso, la puesta en funcionamiento de depuradoras no elimina las causas últimas de la contaminación hídrica, disminuyendo únicamente el impacto negativo que ocasionan las acciones contaminantes ya realizadas. Desde la perspectiva

Tabla 1
ANALISIS DE LA RED NACIONAL DE DEPURACION
DE AGUAS POR MUNICIPIOS

Tamaño del municipio	< 10 (10 ³ hab.)	10 a 50 (10 ³ hab.)	50 a 100 (10 ³ hab.)	100 a 500 (10 ³ hab.)	> 500 (10 ³ hab.)	TOTALES
Número de municipios	7.537	470	56	48	6	8.117
Población total	10.000.000 (23,6%)	8.700.000 (22,3%)	3.700.000 (9,5%)	9.500.000 (24,4%)	7.400.000 (19%)	39.000.000 (100%)
Habitantes de hecho con depuración	650.000 (6,5%)	2.600.000 (30%)	1.650.000 (44,5%)	4.300.000 (45,3%)	6.000.000 (81%)	15.200.00 (39%)
Habitantes con depuración en proyecto o construcción	140.000 (1,4%)	970.000 (11%)	580.000 (15,7%)	2.150.000 (22,6%)	650.000 (9%)	4.500.000 (11,5%)

Fuente: MOPT, 1991.

agraria, muy poco o nada repercute sobre la contaminación producida por la actividad agrícola, aunque sí puede contribuir a evitar posibles contaminaciones de las aguas de riego.

b) El riego

Dentro de este epígrafe vamos a ver, por un lado, el papel del regadío como captador de la mayor parte de los recursos hídricos (centrando los ejemplos en el caso español, dado el carácter local de este aspecto) y, por otro, los problemas de salinización de las aguas subterráneas derivados de la sobreexplotación de las mismas.

b.1) Los recursos hídricos y su distribución

La oferta hídrica en España es variable, respondiendo en general a un clima tipo mediterráneo (Reino Templado, Provincia Secoestival, según la clasificación de Köppen), salvo en la cornisa cantábrica. Así como hay una gran variabilidad en la oferta hídrica, la demanda hídrica está sujeta a irregularidades, debido a la distribución desigual de la población y la variación de la misma en el tiempo. Todo ello da como resultado un balance en el que todas las cuencas españolas presentan en algún momento del año déficit de agua (MOPU, 1986).

La disponibilidad natural de agua sólo permitiría captar el 10% de los recursos hídricos existentes (MOPU, 1986). Es, pues, evidente la necesidad de una ordenación de los recursos hídricos, si se pretende llegar a cubrir la demanda hídrica en España; de hecho, la situación actual es que gran parte de los recursos hídricos están regulados. El Plan Hidrológico Nacional prevé cubrir la demanda hídrica actual y futura principalmente con la creación de nuevos embalses y obras de trasvases. Lógicamente, los primeros embalses se realizaron en las zonas más fáciles y de menor coste para el aprovechamiento de aguas, y cada vez resulta más caro en todos los aspectos (social, económico y ecológico) la realización de una obra de este tipo. Si tenemos en cuenta que el agua es un recurso escaso de carácter local, algunas soluciones podrían venir de la mano de la realización de sistemas de captación de agua a este nivel local, con un mínimo impacto social y ambiental.

Los recursos hídricos, como se ha señalado anteriormente, son escasos; sin embargo, la solución de este problema se está enfocando principalmente hacia un aumento de la oferta hídrica mediante la construcción de grandes obras (nuevos embalses y trasvases), descuidando en gran medida el control de la demanda. La magnitud del problema plantea la necesidad de reducir el consumo de agua, máxime cuando un recurso renovable como es el agua está alcanzando niveles cercanos a la irrenewabilidad a causa de la contaminación a la que se ve sometido.

La distribución del consumo del agua en España por tipo de uso en las distintas cuencas puede verse en el tabla 2. En éste se puede observar cómo el uso agrícola (fundamentalmente el riego) acapara la mayor parte de los recursos hídricos totales (cerca al 80%) y en la mayor parte de las cuencas. Destacan los elevados porcentajes de agua que se destinan al uso agrícola en las cuencas del Duero (94%), del Segura (91%), del Guadiana (89%) y del Ebro (88%). En dicha tabla se observa también la

Tabla 2
DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE AGUA EN ESPAÑA
SEGUN SU CONSUMO

Cuenca	Demandas por usos (%)			Demanda total (hm ³)	Demanda per capita (m ³ /hab.)
	Agrícola	Urbano	Industrial		
Norte I	79	14	7	457	471
Norte II	—	31	69	479	282
Norte III	1	47	52	466	233
Duero	94	6	—	3.589	1.631
Tajo	74	20	6	2.853	476
Guadiana	89	5	6	2.316	1.448
Guadalquivir	79	12	9	3.782	806
Sur	69	29	2	785	393
Segura	91	9	—	2.054	1.580
Júcar	81	16	3	3.141	785
Ebro	88	7	5	7.552	2.697
Pirineo orient.	25	75	—	1.368	249
Total	80	13	7	28.842	831

Fuente: Elaborado a partir de datos de la documentación básica de los Planes Hidrológicos del MOPT (CIP, 1993)

gran diferencia existente entre cuencas en cuanto a la demanda total. Destacan principalmente la cuenca del Ebro, con la mayor demanda total, seguida de lejos por las cuencas del Guadalquivir y del Duero, respectivamente, aunque éstas superan a la anterior en la dedicación a usos agrícolas.

Por otro lado, el 14% de la superficie cultivada en España es de regadío, representando un elevado porcentaje de la producción agraria (50%). Estos porcentajes han aumentado estos últimos años con la creación de nuevos planes de regadío, previéndose un aumento de la superficie regada en 500.000 ha. hasta al año 2002 (CIP, 1993). Otro aspecto importante a destacar es que el empleo de agua para riego es, en la mayor parte de nuestros regadíos, de eficiencia muy baja, con grandes pérdidas en la distribución (alrededor del 10%) y en la aplicación en la parcela de riego (la eficiencia de aplicación en muchos de nuestros regadíos es de tan sólo un 64%) (CIP, 1993).

Creemos interesante señalar también el bajo precio del agua en nuestro país (33 pts./m³), mucho menor al que tiene en los restantes países de la Unión Europea, con la excepción de Irlanda. Alemania tiene el precio más alto (120 pts./m³), seguida de Holanda (95 pts./m³) y Austria con (85 pts./m³) (MOPT, 1992). Es un dato a tener en cuenta, máxime cuando somos uno de los países con mayores problemas de déficit hídrico.

A modo de resumen diremos que las cuencas hidrográficas en España, en general, presentan déficit hídrico en determinadas épocas del año, esto es, existe un desajuste oferta-demanda de agua. Este desajuste aumentará en la medida que se incremente el consumo de agua, ocasionando un mayor déficit en aquellas cuencas más deficitarias. Existen distintas alternativas para abordar este problema: actuar sobre la oferta, sobre la demanda o sobre ambos.

Los Planes Hidrológicos han optado en sus planes por incrementar la capacidad de embalse y el volumen a trasvasar entre cuencas, es decir, actuar sobre la oferta a través de grandes obras de infraestructura, asumiendo un alto coste económico, social y medioambiental. Si tenemos en cuenta que es previsible un aumento continuado de la demanda hídrica (por ejemplo, a través del incremento esperado de la superficie agrícola regada), cabría preguntarse cuál es el límite sostenible de esta gestión de los recursos hídricos, y si no nos encontramos cerca del umbral máximo de aprovechamiento.

b.2) La salinización de las aguas

La salinización de acuíferos por intrusión marina, fruto de la sobreexplotación de acuíferos cercanos al mar, con la consiguiente inutilización del agua para el riego y el uso urbano, es, desgraciadamente, frecuente. Es el caso de los acuíferos de la costa de Almería y Tarragona. De nuevo los beneficios inmediatos de tipo económico o social se interponen en el manejo sostenible de los recursos. Muestra de ello es el caso de los invernaderos de Almería o el de la puesta en riego de zonas susceptibles de salinizarse. Así, zonas de la campiña del valle del Guadalquivir, situadas sobre material parental del Trías que libera sales en profundidad, son regadas con aguas del río Genil (de mala calidad durante la mayor parte del año), a raíz de una puesta en riego de las mismas, cuando los estudios edafológicos realizados la aconsejaban (Santos, 1993). Del mismo modo, se han descrito daños por salinización de aguas, no sólo en plantas, sino también en animales. En Australia, por ejemplo, se han descrito daños graves en ovejas y otros animales domésticos por aguas salobres, que han acabado incluso con la muerte de los mismos.

3. PROPUESTA PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE DESDE LA AGROECOLOGÍA

La caracterización de los problemas de la degradación del agua y del suelo hasta aquí realizada muestra la relevancia de estos dos elementos dentro del problema ecológico, cuya magnitud a escala planetaria requiere un enfrentamiento global al problema desde la agricultura. Cada día es mayor el número de profesionales que desde las ciencias agrarias consideran una obligación inexcusable encarar el problema a escala mundial (Chambers *et al.*, 1989). En nuestra opinión, la estrategia más adecuada para ello lo constituye la Agroecología; esto es, el establecimiento de unas bases científicas para una agricultura cuyos principios de manejo de los recursos naturales estén guiados por aquellos de la ecología (Altieri, 1987). Es esto algo que el hombre ha realizado durante cientos de siglos artificializando la naturaleza con formas de manejo en las que aparecían formas de reposición y reacomodo de los elementos deteriorados; de tal forma que la transformación de ecosistemas en agroecosistemas mantenía el equilibrio ecológico mediante una coevolución de

adaptación simbiótica sociedad-medio ambiente. Empero, en un tiempo histórico sumamente reducido, de apenas dos centurias, el hombre, sintiéndose ajeno a tal coevolución y con la poderosa herramienta de la ciencia, ha comenzado a romper tal coevolución: generando así la actual crisis ecológica.

Las formas de expansión de la capacidad productiva de los agroecosistemas, a través de la agricultura industrializada, requieren una creciente utilización de la energía no humana para generar crecientes excedentes sobre la reproducción del hombre; lo cual sólo es posible obtener mediante la inyección de insumos energéticos que generen nuevas y reiteradas expansiones de tal capacidad productiva de los agroecosistemas (Sunkel y Gligo, 1989), rompiendo así sus mecanismos naturales de reproducción. Son éstos los mecanismos genéricos de las formas sustitutivas de degradación anteriormente caracterizadas para el agua y suelo.

La primera pregunta que cabe hacerse ante tal panorama de degradación de los recursos naturales es si el reto que ella nos plantea es eminentemente técnico. Una mera ojeada ecológica a nuestro «presente histórico» nos lleva ineluctablemente a responder negativamente, ya que las soluciones técnicas existen desde épocas remotas, y, por tanto, estos problemas deberían haber desaparecido hace tiempo. Desde antiguo se conocían y practicaban acciones tendentes a conservar y/o mejorar la calidad del suelo que hoy se reivindican desde una amplia gama de corrientes (agricultura orgánica, agricultura biodinámica, natural, etc.) que pretenden realizar una agricultura más respetuosa con el medio ambiente. Así, los sistemas de siembra con cobertura muerta o *mulch* eran comunes en los bosques tropicales húmedos americanos en épocas precolombinas (Thurston, 1994); las primeras referencias del uso de abono verde datan de la época de la dinastía china Han, del siglo XII a. C. (MacRae y Mehuys, 1985); la intensiva y sostenible agricultura andina precolombina manejó adecuadamente, mediante el uso de terrazas, sistemas de riegos adecuados, cultivo en camellones, *waru warus*, control estricto del manejo del ganado, rotaciones, policultivos, y una amplia gama de formas de manejo que, en el marco de un complicado gradiente ecoclimático, permitió sustentar la población del Tawantinsuyu, que ascendía a 30 millones de personas (Rist y San Martín, 1991).

La agricultura industrializada contempla al agua y al suelo como bienes susceptibles de ser sustituidos por capital, sin llegar a aceptar que aquéllos, como fuente de materias primas y

energía, forman parte de las capacidades de regeneración y asimilación de otros recursos naturales, sin las cuales no puede tener lugar la sostenibilidad agroecológica (Daly, 1991).

Por otro lado, la degradación del suelo y el agua debe enfocarse también desde un perspectiva social, ya que tiene no solamente causas sociales, sino también consecuencias. Procesos puramente medioambientales, como el lavado y la erosión, ocurren con y sin interferencia humana, pero cuando estos procesos se describen como degradación están implicando criterios sociales que relacionan el suelo con sus actuales y posibles usos. Así, según la FAO (1980), la degradación del suelo es un proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir (cuantitativa y/o cualitativamente) bienes o servicios. Del mismo modo, la «guerra» del agua desencadenada este último verano en España con motivo de los trasvases, en un contexto de sequía generalizada, es otro ejemplo claro de ello.

Para Blaikie y Brookfield (1987), la literatura que trata la degradación del suelo está basada en una confusión teórica fundamental que impide llegar a soluciones adecuadas. Esto es debido a tres causas:

1. «La naturaleza atomista del debate entre científicos. La degradación del suelo es por excelencia un asunto interdisciplinar que requiere, para su acertada comprensión, de la combinación de herramientas analíticas, tanto de las ciencias sociales como de las naturales... Es necesario que ambos (científicos naturales y sociales) se planteen la cuestión central: ¿por qué los que manejan el suelo (campesinos, agricultores, pastores, la administración pública, empresas privadas) con frecuencia no quieren o no pueden detener la acelerada degradación del suelo?» (pp. xvi-xvii)
2. «La segunda causa de confusión se sitúa en un nivel más fundamental e ideológico. Hay profundas diferencias de opinión en la valoración de la degradación del suelo, que surgen de opuestas teorías de cambio social... Así, los *tecnólogos optimistas* opinan que el mundo posee un manejo exitoso de los recursos para alimentar a su ascendente población y surtir a sus crecientes industrias. Hambrunas y desastres pueden achacarse a mala suerte o a un mal manejo local... En algunos casos se asegura que el dominio del hombre sobre

la naturaleza arreglará estos problemas... Los que admiten que las fuerzas naturales no han podido ser dominadas por la tecnología incluyen las perniciosas consecuencias de la interferencia humana como externalidades del proceso de desarrollo, coste que ha de ser aceptado... Por otro lado, cuando se asume la degradación del suelo, se atribuye a las características físicas medioambientales: suelo, clima, etc., o, desde el otro extremo, a la ignorancia e ineptitud de los agricultores» (pp. xvii-xx)

3. «La tercera fuente de confusión en la literatura de la degradación del suelo está relacionada con las otras, y surge de una equivocada perspectiva de la degradación dentro de un marco histórico y geográfico inadecuado... El ejemplo más obvio es la exportación de las técnicas de medida de la degradación del suelo y de los métodos y políticas de conservación de los Estados Unidos al Tercer Mundo. Cuando, incluso, dentro de los países empobrecidos existen enormes variaciones en las circunstancias sociales y físicas que causan la degradación del suelo. Estas diferencias incluyen desde las más obvias, como erodabilidad y erosividad, densidad de población rural y tecnología agrícola, hasta las aspiraciones políticas de los pueblos y gobiernos, y, por último, el contexto global en el que se realizan las decisiones del agricultor» (pp. xx-xxi)

Aunque Blaikie y Brookfield (1987) particularizan para el caso de la degradación del suelo, estas críticas se podrían extender al tratamiento que reciben otros recursos naturales. Incluso hay que destacar que, al igual que ocurre con otros tópicos relativos a la degradación medioambiental ligada a la agricultura, las corrientes o estilos de agricultura ecológica, surgidos desde las sociedades de los países industrializados para resolver los problemas medioambientales y de salud de los seres vivos, también realizan propuestas de solución parciales, eminentemente técnicas. Sin embargo, corrientes científicas como la Agroecología, cuyo planteamiento teórico inicial fue incubado en el seno de diversos países del Tercer Mundo, consideran que la sostenibilidad de la agricultura implica prioritariamente aspectos sociales y culturales, buscando soluciones desde una perspectiva más holística (Guzmán, 1994). Esto es así porque las bases

teóricas de la Agroecología se encuentran, por un lado, en los principios generales de la Ecología, que muestran cómo cada ecosistema posee un límite (teóricamente reconocible) para su adecuada apropiación, más allá del cual se atenta contra su renovabilidad y contra la existencia misma del ecosistema, es decir, contra el sustrato natural sobre el que descansa la producción. Así, sólo una producción que permita y que aproveche la continua renovación de su base material será una producción autosostenida y permanente (Toledo, 1991). Y, por otro lado, se basa en la inseparabilidad de los sistemas sociales y ecológicos, considerando que la conservación y la reproducción de los sistemas agrarios está estrechamente relacionado con el tipo de sociedades y las relaciones que en su interior se establecen entre los distintos grupos sociales (Sevilla y González de Molina, 1993) y reconociendo que las culturas campesinas tradicionales desarrollaron sistemas de manejo de los recursos naturales mucho más eficientes desde el punto de vista ecológico que las que desarrollamos en la actualidad, regidos por el mercado y la lógica del beneficio. En esto desempeña un papel central el conocimiento campesino como generador de la cultura que en siglos de adaptación simbiótica ha desarrollado los mecanismos de captación del potencial agrícola de los sistemas biológicos, estimulando y regulando las bases de sustentabilidad y reproducción (Remmers, 1993).

Como corolario de estas premisas se desprende que la búsqueda de soluciones y las actuaciones han de ser locales, porque es a este nivel donde se concreta una encrucijada de situaciones ecológicas, culturales, sociales y económicas únicas que caracterizan al etnoecosistema. A partir de las experiencias locales se pueden generalizar principios de funcionamiento de los etnoecosistemas, pero difícilmente técnicas o prácticas concretas.

A nuestro entender, es necesario este nuevo enfoque para desarrollar una agricultura más sustentable, basado en el uso de recursos locales y en tecnologías agroecológicas adaptadas a las condiciones socio-económicas, culturales y biofísicas, para lograr superar los graves problemas medioambientales (de los que son parte fundamental la degradación del suelo y el agua), sociales, culturales y económicos del modelo agrícola actual. Para alcanzar estos objetivos, a nuestro modo de ver, deben, en primer lugar, establecerse grupos de investigación multidisciplinares, que integren científicos de áreas naturales (agronomía, ecología, biología, etc.) y de áreas sociales (antropólogos, sociólo-

gos, historiadores, etc.), y en segundo lugar, el objetivo central de la investigación debe estar siempre vinculado a formas de desarrollo rural participativo en las que la propia población genere en los procesos de diseño de las tecnologías agrarias. Es imprescindible para ello contar con los recursos humanos adecuados que puedan llevar a cabo esta tarea. En este sentido, tienen especial responsabilidad las Universidades, que deben abandonar sus torres de marfil para, a través de la investigación-acción participativa en agroecología, generar formas de desarrollo sostenible que implementen sistemas agrarios respetuosos con la naturaleza y la sociedad (Sevilla y González de Molina, 1991).

BIBLIOGRAFIA

- AGENCIA DEL MEDIO AMBIENTE (AMA) (1990): *Medio ambiente en Andalucía: informe 89*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- ALTIERI, M. A. (1987): *Agroecology. Scientific basis for an ecological agriculture*. Boulder: Westview.
- ARNOLD, R. W.; SZABOLCS, I., y TARGULIAN, V. O. (1990).: *Global soil change*. Laxenburg (Austria). IIASA.
- AVILÉS, J. (1992): «Situación de la eutrofización en España». En *Revista de Ingeniería Civil (CEDEX)*, núm. 86.
- BARNEY, G. O. (1982): *El mundo en el año 2000. En los albores del siglo XXI*. Informe técnico. Madrid. Tecnos.
- BLAIKIE, P., and H. BROOKFIELD (1987): *Land Degradation and Society*. London. Routledge.
- BOLLEN, W. B. (1961). «Interaction between pesticides and soil microorganisms». En *Annual Review of Microbiology*, 15: 69-92.
- BREGMAN, J., y LENORMAND, S. (1966): *The pollution paradox*. New York. Spartan Books.
- BROWN, L. R. (1989): «Reexaminar la perspectiva alimentaria del mundo». En L. R. Brown *et al.* (1989): *El estado del mundo, 1989*. Buenos Aires (Argentina). Grupo Editor Latinoamericano S.R.L.
- BURKART, M. R., y KOLPIN, D. W. (1993): «Hydrologic and land-use factors associated with herbicides and nitrate in near-surface aquifers». En *Journal of Environmental Quality*, 22: 646-656.
- BURÓ ECONÓMICO DE LAS COMISIONES EUROPEAS (BEE) y FEDERACIÓN DE AMIGOS DE LA TIERRA (FAT) (1989): *Lluvia ácida. Impacto ambiental de las grandes instalaciones de combustión*. Madrid. Miraguano.
- CARSON, R. (1991): *The sea around us*. New York. Osford University Press.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA LA PAZ (CIP) (1993). *La situación de los recursos hídricos en España, 1992*. Madrid (mimeografiado).
- CHAMBERS, R.; PACEY, A., y THRUSS, L. A. (eds.) (1989): *Farmers first. Farmer innovation and agricultural research*. London. Intermediate Technology Publications.
- COMUNIDAD EUROPEA (CE) (1992): *The State of the Environment in the CE*. Bruselas.

- DALY, H. E. (1991): «Criterios operativos para el desarrollo sostenible». En *Debats*, núm. 35-37.
- DEEVEY, E. S.; RICE, D. S.; RICE, P. M.; VAUGHAN, H. H.; BRENNER, M., y FLANNERY, M. S. (1979): «Mayan urbanism: impact on a tropical karst environment». En *Science*, 206: 298-306.
- DORAN, J. W.; FRASER, D. G.; CULIK, M. N., y LIEBHARDT, W. C. (1987): «Influence of alternative and conventional agricultural management on soil microbial processes and nitrogen availability». En *American Journal of Alternative Agriculture*, 2: 99-106.
- EDWARDS, C. A., y THOMPSON, A. R. (1973): «Pesticides and the soil fauna». En *Residue Reviews*, 45: 1-79.
- ENGELS, F. (1992): *The conditions of the working class in england*. Hardmondsworth. Penguin (versión inglesa original en 1892).
- FAO (1980): *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos*. Roma.
- FERNÁNDEZ BUEY, F. (1990): «Programas sindicales, intereses obreros y reivindicaciones ecologistas en la lucha por un mundo habitable». En *Mientras Tanto*, 41: 31-56.
- FRIEDMANN, H. (1980): «Household production and the national economy: concepts for the analysis of agrarian formations». En *The Journal of Peasant Studies*, vol. 7, 2: 158-187.
- GADGIL, M., y GUHA, R. (1992): *This fissured land*. Oxford University Press.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M., y SEVILLA GUZMÁN, E. (1992): «Una propuesta de diálogo entre socialismo y ecología: el neopopulismo ecológico». En *Ecología Política*, 3: 121-136.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M., y MARTÍNEZ ALIER J. (eds.) (1993): *Historia y Ecología*. Madrid. Marcial Pons.
- GRENON, M., y BATTISE, M. (1988): *El planeta azul*. Madrid: MOPT.
- GUZMÁN, G. I. (1994): «Estilos de agricultura ecológica. La agroecología en Andalucía». Ponencia presentada en el curso *Agroecología, cooperación y desarrollo rural sostenible. Una perspectiva comparada: Latinoamérica y Europa*. Universidad Iberoamericana de la Rábida, 4-8 de julio de 1994. Huelva.
- HECHT, S. B. (1991): «La evolución del pensamiento agroecológico». En *Agroecología y Desarrollo*, 1: 2-15.
- HENDRIX, P. F.; PARMALEE, R. W.; CROSSLEY, D. A.; COLEMAN, D. C. Jr.; ODUM, E. P., y GROFFMAN, P. M. (1986): «Detritus food webs in conventional and no-tillage agroecosystems». En *BioScience*, 36, 6: 374-380.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1985): *Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España*. M.I.E. Madrid.
- JACOBSON, J. L. (1989): «Abandonar la tierra natal». En Brown, L. R. et al. (1989): *El estado del mundo, 1989*. Buenos Aires (Argentina). Grupo Editor Latinoamericano S.R.L.
- KOVDA, V. A. (1980): *Problem of combatting salinization of irrigated soils*. UNEP. Nairobi.
- LAFLEN, J. M.; LAL, R., y EL-SWAIFY, S. A. (1990): «Soil erosion and sustainable agriculture». En *Sustainable Agricultural Systems*. Iowa (USA). Soil and Water Conservation Society, 569-581.
- LENKOW, L., y BUTTEL, F. (1983): *Los movimientos ecologistas*. Madrid. Mezquita.
- LÓPEZ BONILLO, D. (1994): *El medio ambiente*. Madrid. Cátedra.

- MACRAE, R. J., y MEHUYNS, G. R. (1985): «The effect of green manuring on the physical properties of temperate-area soils». En *Advances in Soil Science*, 3: 71-94.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1989): «Economía y ecología: cuestiones fundamentales», en *Pensamiento Iberoamericano*, 12: 41-60.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1991): *La ecología y la economía*. México. FCE.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1993): «Temas de historia económico-ecológica». En González de Molina, M., y J. Martínez Alier (eds.) (1993): *Historia y Ecología*. Madrid. Marcial Pons.
- MOPT (1991): *Medio ambiente en España*, 91. Madrid.
- MOPT (1992): «Orden 249/1992 de Instrucciones Técnicas para los P.H.C». En *BOE*, oct 1992.
- MOPU (1986): *El agua en España*. Madrid.
- MYERS, N. (1987): *El atlas Gaia para la gestión del planeta*. Madrid. Herman Blume.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1989): *Alternative agriculture*. Washington, DC. National Academic Press.
- OWENS, L. B., y WATSON, J. P. (1979): «Rates of weathering and soil formation on granite in Rhodesia». En *Soil Science Society of America Journal*, 43: 160-166.
- PARR, J. F. (1974): «Effects of pesticides on microorganisms in soil and water». En *Pesticides in Soil and Water*. Madison, WI. W. D. Guenzi. Soil Science Society of America.
- PÉREZ-AGOTE, A. (1979): *Medio ambiente e ideología en el capitalismo avanzado*. Madrid. Ediciones Encuentro.
- POSTEL, S. (1989): «Detener la degradación de la tierra». En Brown, L. R. et al. (1989): *El estado del mundo, 1989*. Buenos Aires (Argentina). Grupo Editor Latinoamericano S.R.L.
- POSTEL, S. (1993): «La batalla contra el agua». En Brown, L. R. et al. (1993): *La situación en el mundo, 1993*. Madrid. Apóstrofe, pp. 52-81.
- QUAY, P. D.; TILBROOK, B., y WONG, C. S. (1993): «Oceanic uptake of fossil fuel CO₂: Carbon-13 evidence». En *Science*, 3-IV.
- REDCLIFT, M. (1984): *Development and the environmental crisis*. London. Methuen.
- REMMERS, G. (1993): «Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes». En *Agricultura y Sociedad*, 66: 201-220.
- RIST, S., y SAN MARTÍN, J. (1991): *Agroecología y saber campesino en la conservación de suelos*. Cochabamba. AGRUCO.
- RIVM (1992): *The environment in Europe: a global perspective*. May. CE, Globe.
- RUELLAN, A., y TARGULIAN, V. (1992): «La degradación de los suelos». En Barrere, M.: *La Tierra, patrimonio común*. Barcelona. Paidós Ibérica.
- RUIZ, J. M. (1993): «La situación de los recursos hídricos en España». En Brown, L. R. et al. (1993): *La situación en el mundo, 1993*. Madrid. Apóstrofe.
- SANTOS, A. (1993): *Estudio de transformación de la finca «Los Humosos» dentro de un enfoque agroecológico*. Trabajo profesional fin de carrera. ETSIAM de la Universidad de Córdoba (no publicado).
- SCULLION, J.; MOHAMMED, A. R. A., y RAMSHAW, G. A. (1988) «Changes in earthworm populations following cultivation of undisturbed and former opencast coal-mining land». En *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 20: 289-302.

- SEVILLA GUZMÁN, E., y GONZÁLEZ DE MOLINA M. (1991): «Peasant knowledge in the old tradition of peasant studies». En H. J. Tillman *et al.*: Proceedings of the international workshop. *Agricultural knowledge systems and the role of extension*. Hohenheim. Universitat Hohenheim.
- SEVILLA GUZMÁN, E., y GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (eds.) (1993): *Ecología, campesinado e historia*. Madrid. La Piqueta.
- SHIKLOMANOV, I. A. (1990): «Global water resources». En *Nature and Resources*, 26, núm. 3.
- SMITH, R. A. (1972): *Air and rain. The beginning of a chemical climatology*. London. Londongan Green.
- SUNKEL, O. y GLIGO, N. (eds.) (1989): *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*. México. FCE, vol. I.
- SZABOLCS, I. (1986): «Agronomical and ecological impact of irrigation on soil and water salinity». En *Soil Science*, 8. New York.
- THURSTON, H. D. (1994): «Historia de los sistemas de siembra con cobertura muerta o sistemas de tumba y pudre en América Latina». En H. D. Thurston, M. Smith, G. Abawi y S. Kearn (eds.) (1994): *Tapado, los sistemas de siembra con cobertura*. New York. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development (CIIFAD).
- TILLMAN, H. J., *et al.* (1991): *Proceedings of the international workshop. Agricultural knowledge systems and the role of extension*. Hohenheim. Universitat Hohenheim.
- TOLEDO, V. M. (1991): «Ecología y autosuficiencia alimentaria en México». En *Agroecología y Desarrollo*, 1: 52-55.
- TOLEDO, V. M. (1993): «La racionalidad ecológica en la producción campesina». En Sevilla Guzmán, E., y M. González de Molina (eds.): *Ecología, Campesinado e Historia*. Madrid. La Piqueta.
- TU, C. M. (1978): «Effects of insecticides on populations of microflora, nitrification and respiration in soil». En *Comm. Soil Sci. Plant Anal*, 9: 629-636.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA) (1987): «Agricultural resources - Cropland, water and conservation - Situation and outlook report. AR-8». En *Economic Research Service*. Washington, DC.
- WISE, W. (1968): *Killer smog*. New York. Andubon/Ballantine.
- YOUNG, A. (1972): *Slopes*. Edimburgo. Oliver and Boyd.

PARTE III

IMPLICACIONES DE UN DESARROLLO SUSTENTABLE SOBRE ALGUNAS MEDIDAS DE INTERVENCION PUBLICA EN LA AGRICULTURA Y EL MUNDO RURAL

El sistema internacional de investigación agraria y el reto de la agricultura sostenible

**Francisco Javier García-Ramos
Iturralde**

*Instituto Nacional de Investigación
y Tecnología Agrarias
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Madrid*

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Antes de tratar del tema de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (CIIA), se estima útil hacer unas consideraciones generales con objeto de dar una cierta idea del marco político, económico, social y humano en que desarrollan sus actividades.

Los CIIAs han tenido, en los pasados veinticinco años, un papel de la mayor importancia en la economía de muchos países en desarrollo, ayudándoles a aumentar de forma notable la productividad de su agricultura. Y es previsible que lo sigan teniendo en los próximos años, aunque al objetivo fundamental de aumentar la producción de alimentos se le haya añadido progresivamente el de hacer posible un desarrollo agrícola sostenible, conservando y mejorando los recursos naturales y haciéndolo compatible con un medio ambiente que permita una creciente calidad de vida.

Hay un conjunto de problemas de gran importancia a los que nos enfrentamos actualmente y cuya solución es difícil y complicada. Son los problemas de la pobreza y del rápido aumento de la población en los países en desarrollo y el problema del deterioro del medio ambiente que afecta a casi todo el mundo.

Sufren la pobreza una parte importante de los hombres. Como consecuencia de ello, la alimentación, el vestido, los alojamientos, la sanidad, la educación suelen ser deficientes. Una de las manifestaciones es el hambre y la malnutrición. Para dar una idea de su magnitud, se dan algunos datos:

- Entre 13 y 18 millones de personas, principalmente niños, mueren anualmente de hambre, malnutrición y otras causas relacionadas con la pobreza.
- Mil millones de personas viven en hogares tan pobres que no pueden comer lo necesario para poder trabajar normalmente.

- A la edad de cinco años un niño de cada tres pesa menos de lo normal.
- La mayor parte de los hambrientos, entre el 85 y el 90%, son pobres «silenciosos». Solamente de un 10 a un 15% padecen hambre como consecuencia de catástrofes o emergencias parecidas.

Esta situación es muy mala, pero, desgraciadamente, puede empeorar. La actual tasa de aumento de la población mundial, el 1,7% anual, equivale a un aumento de unos 100 millones de personas por año, la mayoría en los países en desarrollo. El Banco Mundial, en sus proyecciones, ha calculado que el aumento total durante los próximos cuarenta años será de unos 4.000 millones de personas. Es un reto difícil encontrar la forma de alimentar a los hambrientos actuales y esos 4.000 millones de nuevos pobladores.

El problema del deterioro del medio ambiente en las zonas rurales de los países en desarrollo está relacionado con el de la pobreza y el del aumento de la población. En estas zonas rurales, una población pobre, sin posibilidades de acudir con una demanda efectiva a los mercados de alimentos, necesita aumentar como sea la producción de éstos y para ello tiene que recurrir al cultivo de las tierras frágiles marginales, a aumentar la superficie de cultivo a costa de los bosques, o bien deben incrementar al máximo el rendimiento de las tierras más fértiles utilizando sistemas de cultivo más intensivos, con masiva utilización de insumos químicos, que deterioran los recursos en agua y suelos.

Hay que encontrar con urgencia la forma de resolver, en la medida de lo posible, estos problemas, empezando por el de la pobreza. Dado que la mayoría de la población en los países pobres está formada por agricultores, puede estimularse un desarrollo económico impulsado por el sector agrario. Es posible aumentar la productividad de la agricultura mediante nuevas tecnologías, existentes o por descubrir, que al mismo tiempo conserven o mejoren los recursos naturales y el medio ambiente. La mayor productividad generará mayores ingresos para los agricultores, mayor demanda de bienes y servicios fuera del sector agrario, aumentará la oferta de alimentos a menores precios..., estimulando el desarrollo económico general. Este desarrollo disminuirá la presión sobre los recursos naturales y disminuirá también las tasas de natalidad.

Pero para impulsar este desarrollo económico es preciso aplicar nuevas tecnologías que mejoran la productividad de la agricultura y que conserven los recursos naturales y el medio ambiente. Estas nuevas tecnologías, en una gran medida, hay que crearlas mediante la investigación. Necesitamos más conocimientos. La inteligencia es el mejor recurso natural del hombre, y ejercitada en la investigación, produce nuevos y mejores saberes y conocimientos, que pueden aplicarse una y otra vez sin riesgo de su agotamiento o deterioro. Las inversiones en investigación son actualmente muy moderadas en los países en desarrollo.

Este es el marco en el que trabajan los CIIAs. Su aportación a la mejora de la productividad agraria puede ser muy importante, pero es precisa su colaboración con los Sistemas Nacionales de Investigación Agraria de los países en desarrollo, con los de los países desarrollados, con todas las instituciones y organizaciones intergubernamentales, no gubernamentales y privadas, que de una forma u otra están relacionadas con la investigación agraria. Los problemas a resolver son de tal magnitud que no pueden perderse recursos por duplicación de esfuerzos y cada una de las instituciones implicadas sería conveniente que trabajara en función de sus ventajas comparativas.

El conjunto de organismos e instituciones que está implicado en la investigación agrícola está constituida principalmente por cuatro subconjuntos más o menos homogéneos de instituciones, que son los siguientes:

a) *Instituciones internacionales*. Entre las cuales:

- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- PMA. Programa Mundial de Alimentos.
- FIDA. Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola.
- CGIAR. Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional.
- Centros Internacionales de Investigación Agrícola.
- Bancos de Desarrollo Internacionales.
- Unión Europea.
- Otras organizaciones regionales.

- b) *Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola de los países en desarrollo (SNIA):*
 - Ministerios y órganos ministeriales.
 - Instituciones públicas de investigación.
 - Universidades.
 - Organizaciones privadas.
- c) *Organismos no gubernamentales, fundaciones, organizaciones privadas, compañías privadas.*
- d) *Instituciones de los países desarrollados:*
 - Ministerios y órganos ministeriales.
 - Instituciones de investigación públicas.
 - Universidades.
 - Organismos de desarrollo.
 - Instituciones privadas.

Nos vamos a ocupar del trabajo que realizan los Centros Internacionales de Investigación Agraria (CIIA) incluidos dentro del grupo de las Instituciones Internacionales.

La cooperación internacional entre todas estas instituciones mencionadas es, en general, muy intensa en el área agrícola, aunque, como es lógico, puede mejorarse.

LOS CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGRARIA

Possiblemente los Centros Internacionales de Investigación Agraria no son bien conocidos en España, y por ello se hace a continuación una enumeración de los más importantes, con las fechas de su fundación (el ingreso en el CGIAR, Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional), situación de la sede central, principales cultivos o disciplinas de investigación y áreas geográficas estudiadas. Estos datos se dan en forma de tabla (tabla 1).

Existen también Centros Internacionales de Investigación Agraria que están fuera del marco del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional. Los principales, desde el punto de vista agrícola, son los que se exponen a continuación en forma de tabla (tabla 2).

Tabla 1

**CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION
AGRARIA EN EL MARCO DEL GRUPO CONSULTIVO
SOBRE INVESTIGACION AGRICOLA INTERNACIONAL**

Centro	Fecha fundación (entrada GIAR)	Localización sede central	Temas de investigación y área geográfica principal
IRRI. Instituto Internacio- nal de Investiga- ción sobre el Arroz.	1960 (1971)	Los Baños (Filipi- nas).	Arroz. Mundial (Asia prin- cipalmente).
CYMMYT. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.	1966 (1971)	México, D. F. (Mé- xico).	Trigo, maíz. Mundial.
IITA. Instituto Inter- nacional de Agri- cultura Tropical.	1967 (1971)	Ibadan (Nigeria).	Sistemas de producción sos- tenibles para las tierras bajas húmedas tropica- les: arroz, yuca, maíz, <i>Vigna sinensis</i> , plátanos, ñame, batata. África sub- sahariana.
CIAT. Centro Inter- nacional de Agri- cultura Tropical.	1967 (1971)	Cali (Colombia).	Sistemas de producción sos- tenible para las tierras bajas húmedas tropica- les: arroz, judías, yuca, pastos. Mundial (Améri- ca Latina y el Caribe).
ICRISAT. Instituto Internacional de Investigación so- bre Cultivos de los Trópicos Se- miáridos.	1972 (1972)	Hyderabad (India).	Sistemas de producción sos- tenible para los trópicos semiáridos: sorgo, mijo perla, garbanzo, <i>Cajanus cajan</i> . cacahuete. Asia, África subsahariana.
CIP. Centro Interna- cional de la Papa.	1970 (1973)	Lima (Perú).	Patata, batata. Mundial.
ILRAD (1). Labora- torio Internacio- nal para la Inves- tigación sobre Enfermedades Animales.	1973 (1973)	Nairobi (Kenia).	Enfermedades animales; tei- leriasis, tripanosomiasis.

Tabla 1 (Continuación)

Centro	Fecha fundación (entrada GIAR)	Localización sede central	Temas de investigación y área geográfica principal
ILCA (1). Centro Internacional para la Ganadería Africana.	1974 (1974)	Addis Abeba (Etiopía).	Sistemas de cría de animales y producción de alimentos para el ganado: vacas, ovejas, cabras. Asia y África.
IPGRI (2). Instituto Internacional sobre Recursos Fitogenéticos.	1974 (1974)	Roma (Italia).	Recogida, conservación y evaluación de recursos fitogenéticos. Mundial.
WARDA. Asociación para el Desarrollo del Arroz en África Occidental.	1970 (1970)	Bouaké (Costa de Marfil).	Arroz. África Occidental.
ICARDA. Centro Internacional para la Investigación Agrícola en Zonas Aridas.	1975 (1975)	Alepo (Siria).	Trigo, cebada, garbanzos, lentejas, habas, pastos, leguminosas forrajeras; sistemas de cultivo sostenibles. África del Norte y África Occidental.
ISNAR. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.	1980 (1980)	La Haya (Países Bajos).	Organización y gestión de la investigación. Mundial.
IFPRI. Instituto Internacional sobre Políticas Alimentarias.	1975 (1980)	Washington, D. C. (USA).	Políticas alimentarias. Mundial.
ICRAF. Centro Internacional de Investigación Agroforestal.	1977 (1991)	Nairobi (Kenia).	Agroforestal. Mundial.
IMI. Instituto Internacional sobre Gestión del Regadío.	1984 (1992)	Colombo (Sri Lanka).	Gestión de regadío. Mundial.
ICLARM. Centro Internacional sobre Recursos Acuáticos Vivos.	1977 (1992)	Manila (Filipinas).	Gestión pesquera sostenible. Mundial, África preferentemente.

Tabla 1 (Continuación)

Centro	Fecha fundación (entrada GIAR)	Localización sede central	Temas de investigación y área geográfica principal
INIBAP (3). Red Internacional para la Mejora del Banana y del Plátano.	1984 (1992)	Montpellier (Francia).	Plátanos y bananos. Mundial.
CIFOR. Centro Internacional para la Investigación Forestal.	1993 (1993)	Bogor (Indonesia).	Gestión forestal sostenible. Mundial.

(1) En 1995 entrará a formar parte del ILRI, Instituto Internacional de Investigación sobre el Ganado.

(2) Sucesor, con nuevos estatutos, del IBPGR, Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, fundado en 1974.

(3) En 1994 se ha unido con IPGRI, aunque mantiene su sede en Montpellier.

LOS CENTROS INTERNACIONALES: PRODUCTIVIDAD AGRICOLA Y SOSTENIBILIDAD

El origen de los actuales Centros Internacionales de Investigación Agrícola fue, en gran medida, un programa cooperativo entre el Gobierno de México y la Fundación Rockefeller, que se inició el año 1945 para el trigo. Las primeras variedades de alto rendimiento fueron liberadas en 1962, y cuatro años más tarde ocupaban el 95% de la superficie cultivada, habían conseguido multiplicar por tres los rendimientos y habían convertido a México en un país autosuficiente en trigo. Programas análogos comenzaron en Colombia, Chile, Pakistán y la India, con resultados sorprendentemente buenos. Por ejemplo, en Pakistán se pasó de una cosecha de 3,9 millones de toneladas en 1966 a una de 7,3 en 1971 y 10,8 en 1980.

A la vista de esta experiencia en materia de trigo, las Fundaciones Rockefeller y Ford decidieron ocuparse del arroz, y fundaron, previo acuerdo con el Gobierno de Filipinas, el IRRI (Instituto Internacional para la Investigación sobre el Arroz), que empezó a trabajar en 1962. En 1966, cuatro años más tarde, fue liberada la primera nueva variedad: la IR8, que produjo

Tabla 2

**PRINCIPALES CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION
AGRICOLA FUERA DEL MARCO DEL GRUPO CONSULTIVO
SOBRE INVESTIGACION AGRICOLA INTERNACIONAL**

Centro	Fecha fundación	Localización sede central	Temas de investigación y área geográfica principal
AVRDC. Centro de Investigación y Desarrollo para las Hortalizas en Asia.	1971	Taipei (Taiwán).	Hortalizas, sistemas de cultivo. Asia. Está en expansión geográfica.
IBSRAM. Consejo Internacional para la Investigación y Gestión de los Suelos.	1983	Bangkok (Tailandia).	Estudio del suelo para la producción sostenible de alimentos.
ICIPE. Centro Internacional para la Fisiología y Ecología de los Insectos.	1970	Nairobi (Kenia).	Entomología.
ITC. Centro International sobre Tripanotolerancia.	1982	Banail (Gambia).	Tolerancia a la tripanosomiasis.
CARDI. Instituto para Investigación y Desarrollo Agrícolas en el Caribe.	1975	Trinidad.	Cultivos tropicales.
CATIE (1). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.	1973	Turrialba (Costa Rica).	Cultivos tropicales; sistemas de cultivo sostenibles. Enseñanza e investigación.
IFDC. Centro Internacional de Desarrollo de los Fertilizantes.	1974	Muscle Shoals, Alabama (Estados Unidos).	Uso de los fertilizantes.
CAB Internacional (2). Centro Internacional para la Agricultura y Ciencias Biológicas. Cuenta con cuatro institutos científicos:	1986	Wallingford, Oxon (Reino Unido).	Bases de datos computarizados e impresos. Revistas de información.
IIBC. Instituto Internacional de Lucha Biológica.	1986	Silwood Park, Buckhurst Road, Ascot Berks (Reino Unido).	Lucha biológica.

Tabla 2 (Continuación)

Centro	Fecha fundación	Localización sede central	Temas de investigación y área geográfica principal
IMI. Instituto Internacio- nal de Micología.	1986	Bakeham Lane. Eg- ham Surrey (Rei- no Unido).	Hongos.
IIP. Instituto Interna- cional de Parasito- logía.	1986	St. Albans, Herts (Reino Unido).	Parasitología.
IIE. Instituto Internacio- nal de Entomología.	1986	Londres (Reino Unido).	Entomología.

(1) En 1942 fue creado el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), con sede en el actual CATIE. El IICA se convirtió en 1980 en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, y el CATIE, ya en 1973, pasó a ser un Centro Internacional con cierta independencia del IICA. Actualmente es ya un Centro Internacional con una estructura parecida a los centros internacionales del CGIAR.

(2) Fue establecido en 1929 como grupo del Imperial Agricultural Bureaux; posteriormente se transformó en el Commonwealth Agricultural Bureaux, para ser convertido, en 1986, en una organización intergubernamental, con 30 países miembros en la actualidad.

también, como en el caso del trigo, espectaculares aumentos de los rendimientos.

El CIMMYT fue fundado en 1966 (en su forma definitiva), previo acuerdo entre las Fundaciones Rockefeller y Ford y el Gobierno de México, dedicado al maíz y al trigo.

El IITA, en 1967, fue creado por el Gobierno de Nigeria y la Fundación Rockefeller y el CIAT, también en 1967, por el Gobierno de Colombia, la Fundación Rockefeller y participación de las Fundaciones Kellogg y Kresge, y posteriormente la Ford, aunque no fue inaugurado hasta 1973. Estos dos centros tienen unas características diferentes al IRRI y al CIMMYT: ambos tienen una orientación regional y ecológica sin dedicarse exclusivamente a una o dos cosechas. Estos centros estudiarían, en conjunto, la agricultura tropical de África y la de América, con sus cultivos, su ganadería, sus pastizales, suelos, clima, agua y sus variadas características humanas y socioeconómicas. Se comienza, en cierta medida, a introducir el factor «conservación de los recursos y medio ambiente» en la investigación.

En 1971 se crea el CGIAR, que va a jugar un papel decisi-

vo en la futura investigación agrícola internacional. El CGIAR englobará dentro de su marco los centros antes citados y creará otros nuevos, abarcando nuevas cosechas, zonas agroecológicas, mejora vegetal, protección vegetal, sistemas de cultivo, conservación de los recursos naturales, germoplasma vegetal, ganadería y sanidad animal, tecnología postcosecha, gestión del regadío, temas agroforestales, pesca, política alimentaria, fortalecimiento de los sistemas nacionales de investigación...

El sistema CGIAR ha sido considerado por muchos como un modelo único de cooperación internacional con éxito. No tiene personalidad legal, estatutos, reglamentos. Las decisiones se toman por consenso, al menos teóricamente. A finales de 1993 sus miembros eran 41 y en 1994 se ha incorporado Rusia. Veinte miembros son países OCDE, ocho países en desarrollo, diez organismos internacionales o regionales, cuatro fundaciones. España es miembro del CGIAR desde 1981.

El CGIAR ha ido evolucionando paralelamente al cambio de las ideas y el enfoque de los problemas. En sus comienzos, el objetivo «alimentos» fue el dominante. Actualmente se matizan más sus prioridades y se incluyen los temas de la pobreza, del desarrollo agrícola sostenible, la conservación de recursos naturales, de los recursos fitogenéticos, las políticas sociales y económicas, los temas económicos, etc. El CGIAR ha definido su misión recientemente:

«Mediante la investigación agrícola internacional y actividades conexas, y en cooperación con los sistemas nacionales de investigación agraria, conseguir mejoras sostenibles en la productividad de la agricultura, bosques y pesca de los países en desarrollo de forma que se mejore la alimentación y el bienestar, especialmente de las personas con ingresos bajos.»

Los Centros Internacionales que no están encuadrados dentro del marco del CGIAR tienen en muchos casos organización y estructuras parecidas a los Centros CGIAR y en algún caso las han modificado últimamente para adaptarse al modelo imperante en el CGIAR.

Las características fundamentales del concepto de Centro Internacional en el sistema CGIAR son las siguientes:

- a) Una perspectiva mundial de los mandatos y problemas, que facilita el enfoque claro de dichos problemas y una solución internacional.
- b) El estatus internacional de los centros y su gobernan-

ción, personal y programación, que protege sus mandatos y programas de presiones políticas indebidas y de las influencias puramente nacionales o regionales.

- c) La movilidad internacional del personal del centro, germoplasma y conocimientos.
- d) El principio de universalidad, que asegura el acceso a los resultados de la investigación a todas las partes interesadas y la apertura de los centros a todos los interesados en buscar colaboración.

Los principales objetivos del CGIAR, en la actualidad, pudieran ser condensados de la siguiente manera:

- a) Impulsar una agricultura sostenible mediante una adecuada gestión y conservación de los recursos.
- b) Mejorar la productividad de los sistemas de producción agrícolas.
- c) Mejorar las políticas agrícolas de los países en desarrollo.
- d) Fortalecer las capacidades de los órganos nacionales de investigación mediante la capacitación de sus técnicos y el asesoramiento en materia de organización, planificación y fijación de prioridades de los sistemas nacionales de los países en desarrollo.
- e) Conservación del germoplasma.
- f) Facilitar la cooperación entre los sistemas nacionales de los países en desarrollo y las instituciones avanzadas de los desarrollados.
- g) Los Centros Internacionales han jugado un papel vital al llenar muchos de los vacíos existentes en la investigación agrícola de los países en desarrollo, vacíos que no podían ser resueltos por los países individualmente.

La investigación agrícola puede clasificarse en cuatro niveles:

- Investigación básica.
- Investigación estratégica.
- Investigación aplicada.
- Investigación adaptativa.

El CGIAR y sus Centros Internacionales se han concentrado fundamentalmente en la investigación estratégica y aplicada, realizando investigación básica para llenar vacíos, y adaptativa para suplir deficiencias de los sistemas nacionales.

Las prioridades y estrategias del CGIAR se definen mediante un proceso continuo dentro del Grupo Consultivo, proceso continuo que conduce a una redefinición de dichas prioridades y estrategias cada cuatro o cinco años.

Los temas de la asignación de los recursos financieros por productos, sistemas de producción, conservación de los recursos naturales, las diversas regiones del mundo, las diversas ecorregiones, ciencias y tecnologías biológicas y económicas y sociales, capacitación y formación de técnicos de los países en desarrollo, documentación, etc., son objeto del análisis de la estrategia y prioridades.

Un objeto permanente del debate es el tema de la repartición de la asignación de recursos entre las zonas que tienen un alto potencial de producción y las zonas marginales para la producción de alimentos. El CGIAR inicialmente concentró sus esfuerzos en las primeras, en las que los aumentos de producción eran más fáciles de conseguir mediante el uso adecuado de nuevas variedades, abono, riego, plaguicidas, etc. Pero en una segunda fase se han dedicado progresivamente mayores recursos a las zonas marginales con suelos pobres y climas más duros, donde la mejora de la productividad y de los rendimientos es mucho más difícil. El tema de la sostenibilidad está implícito en este debate de asignación de recursos entre las diferentes ecorregiones.

Otro de los temas permanentes de debate ha sido el de la conservación de los recursos naturales. La urgente necesidad de aumentar la producción de alimentos implica un progresivo aumento de la presión sobre estos recursos. El CGIAR ha incorporado recientemente al ICRAF y ha creado el CIFOR, como centros que pueden jugar un papel eficaz y activo en la lucha contra la degradación del suelo. El debate sobre el tema de orientar las actividades enfocándolas hacia la investigación por productos o hacia la investigación por factores de producción ha sido permanente. Y aunque, en general, se ha estimado que la investigación por factores de producción puede realizarse mejor dentro de un enfoque multidisciplinario de la investigación por productos, sin embargo se ha acordado la reciente incorporación del IIMI al sistema CGIAR y las relaciones con IBSRAM e IFDC se han intensificado. Ello es una muestra de la creciente preocupación del CGIAR por el tema de la sostenibilidad.

El sistema CGIR gasta menos del 3% de los recursos que se

dedican actualmente en el mundo a la investigación agropecuaria, forestal y pesquera. Sin embargo, su impresionante historial de éxitos, su credibilidad científica, su carácter apolítico le han asignado un papel de liderazgo en el conjunto de la investigación mundial.

Se estima también oportuno indicar que, si bien el objetivo esencial del CGIAR es ayudar a los países en desarrollo, el germoplasma con procedencia CGIAR está presente en los cultivos de muchos países desarrollados. Por ejemplo, el germoplasma de trigo del CIMMYT forma parte de las variedades cultivadas en España, Italia, Australia, Nueva Zelanda, Canadá, África del Sur y Estados Unidos. Un economista australiano, Brennan, ha calculado, en 1994, que el 87% del trigo sembrado en Australia procedía en cierta medida de variedades CIMMYT. Y que desde que fueron introducidos en 1974, los beneficios de los agricultores trigueros australianos, debido únicamente al germoplasma CIMMYT, han sido de unos 3.000 millones de dólares. En los Estados Unidos, otro ejemplo, las dos terceras partes del trigo cosechado se derivan de variedades mejoradas en el CIMMYT.

Lo mismo que se ha indicado para el trigo y el CIMMYT, puede decirse de otros cultivos y centros internacionales. El IRRI y sus variedades de arroz, el CIP y la patata, el CIAT y los pastos tropicales y las judías, el ICRISAT y los sorgos y garbanzos, el ILRAD y sus trabajos sobre vacunas, el ICARDA con sus cebadas, lentejas y sistemas de cultivo, el IITA y sus maíces y batatas ... pueden suministrar otros ejemplos.

Personal del Rural Advancement Fund International (RAFI) del Canadá ha estimado el valor del germoplasma de trigo, maíz, arroz y judías que fluye del CIMMYT, CIAT e IRRI a los países desarrollados. Este material produce a estos países un beneficio anual no menor de 3.500 millones de dólares. Estos mismos cálculos estiman que el beneficio que obtienen anualmente los países en desarrollo en trigo y arroz, solamente, es de 67.000 millones de dólares, siempre debido a las variedades CGIAR. Son cifras sorprendentemente elevadas.

Hay también otros beneficios, de difícil cuantificación económica, que son los que se derivan del flujo constante de ideas, conocimientos, técnicas, a través de los Centros Internacionales o generadas en ellos, entre las instituciones de investigación de los países desarrollados y en desarrollo.

EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD EN LOS CENTROS INTERNACIONALES

Los Centros Internacionales tienen, en general, como misión generar la tecnología necesaria para mejorar la producción agraria en los países en desarrollo a lo largo del tiempo. Su concepto de sostenibilidad se referirá, por tanto, a dicha producción y será un concepto dinámico. Se trata más de un «desarrollo sostenible» que de sostenibilidad propiamente dicha. El CGIAR concibe el desarrollo sostenible como una correcta gestión de los recursos agrarios de forma que se puedan satisfacer las cambiantes necesidades de la humanidad y al mismo tiempo se conserven los recursos naturales y se respete o mejore el medio ambiente. Es un concepto antropocéntrico, ya que los Centros Internacionales tienen como misión mejorar el bienestar de los seres humanos, y al hablar de necesidades humanas cambiantes se hace referencia, entre otras, al previsible fortísimo aumento de la población y posible aumento del nivel de vida que puede producir cambios en la demanda de alimentos y otros productos de la agricultura. El concepto de sostenibilidad debe precisar qué es lo que se pretende sostener y a qué niveles y sobre qué área geográfica. Y es preciso relacionar los objetivos de la sostenibilidad con los otros objetivos de la sociedad. Los Centros Internacionales, con una gran variedad de países, agriculturas, cultivos, ganaderías, bosques, sociedades, políticas, etc., no siempre tienen fácil el planteamiento correcto de la sostenibilidad en cada uno de los casos.

Pasar del concepto de sostenibilidad a la acción necesita una cuidadosa definición de sostenibilidad y medios apropiados de medirla. Pero medir la sostenibilidad es difícil. Existen ya iniciativas de algún Centro Internacional para investigar los medios adecuados para medir la sostenibilidad y la degradación de los recursos. Estos estudios son más difíciles en los países en desarrollo, en donde operan preferentemente los Centros Internacionales.

Una medida absoluta y universal de la sostenibilidad es difícil. Ningún indicador único parece que pueda incorporar juicios difíciles de cuantificar, tales como la reversibilidad de la degradación o la diversidad necesaria para proteger la base genética futura de la agricultura.

Algunos indicadores cuantificables tomados a lo largo del tiempo pueden ayudar a medir la sostenibilidad de parte de los

sistemas de producción. Estos son, por ejemplo, el contenido en materia orgánica del suelo, acidez del suelo, rendimientos o producción de biomasa por hectárea, valor neto añadido a la producción...

Se exponen a continuación algunos aspectos del trabajo de los Centros Internacionales en materias relacionadas con la sostenibilidad de la producción agraria.

PROTECCION DE LOS RECURSOS GENETICOS DE LA AGRICULTURA

Los Centros Internacionales del CGIAR han realizado y realizan un trabajo extraordinariamente importante en materia de conservación de los recursos fitogenéticos, y uno de ellos, el IPGRI, está dedicado exclusivamente a promover su recogida, conservación y evaluación a nivel mundial.

Las decisiones de la reciente Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) de Río de Janeiro, en 1992, en materia de biodiversidad hacen aún más importante el trabajo del CGIAR en esta materia.

Actualmente los Centros Internacionales del CGIAR poseen la mayor colección del mundo de germoplasma vegetal, más de 600.000 accesiones de variedades de plantas cultivadas y plantas silvestres afines.

El CGIAR estima que las colecciones de germoplasma que posee son el resultado de la colaboración internacional y no deberían ser propiedad de una sola nación, sino que los tiene en custodia para el uso de la actual y futuras generaciones de investigadores de todos los países del mundo.

En noviembre de 1994 será firmado, probablemente, un acuerdo entre FAO y cada uno de los Centros Internacionales con bancos de germoplasma para colocar bajo la jurisdicción legal de la Naciones Unidas las colecciones de germoplasma del CGIAR, acuerdo compatible con la Convención Internacional sobre Diversidad Biológica y el Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos de la FAO.

Los Centros Internacionales han realizado un amplio trabajo en esta materia. Han explorado muchas regiones del mundo recogiendo variedades de plantas y haciendo su colección, caracterización, multiplicación, evaluación, almacenamiento a medio y largo plazo, gestión de los datos, servicios de informa-

ción y suministro y distribución de estos recursos fitogenéticos. Para la conservación de este germoplasma se utilizan los modernos procedimientos de conservación en bancos de germoplasma en forma de semillas, *in vitro*, o plantaciones *ex situ* o *in situ*.

La biotecnología ha aumentado y potenciado el valor de los recursos fitogenéticos y los Centros Internacionales utilizan en cierta medida estas nuevas técnicas.

Actualmente los recursos fitogenéticos son objeto de apasionado debate en relación con el tema de los derechos de propiedad intelectual.

En resumen, el CGIAR y sus Centros Internacionales han realizado una labor muy importante en la conservación de los recursos fitogenéticos. El nuevo centro sobre ganadería, ILRI, se espera que haga una labor análoga para los recursos zoogenéticos. Algunos Centros Internacionales no CGIAR realizan una tarea semejante para los cultivos que estudian. AVRDC y CATIE tienen también bancos de germoplasma para hortalizas y cultivos tropicales. CATIE tiene, por ejemplo, la colección de cafetos más importante del mundo.

CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES: GESTION DEL AGUA, SUELO Y NUTRIENTES

La correcta gestión del agua, suelo y nutrientes, base de la producción agrícola sostenible, es un tema de prioritario interés para la comunidad humana y, en consecuencia, para los Centros Internacionales.

La creciente preocupación de la humanidad por estos recursos naturales se ha manifestado en los últimos foros internacionales. En la Agenda 21 de la UNCED (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo) en 1992, y en otras reuniones anteriores, hubo consenso general en la necesidad de mejorar la gestión de estos recursos. La desertificación es básicamente un problema de agua y suelo, los procesos de cambio climático pueden afectarles y su gestión influye profundamente en la biodiversidad.

La producción sostenible de alimentos se basa principalmente en la correcta gestión del suelo, del agua y de los nutrientes.

Existe actualmente un sentir general, y específicamente en los Centros Internacionales, sobre la necesidad de:

- Evaluar las necesidades de investigación sobre gestión del suelo, agua y nutrientes, incluyendo la investigación estratégica, aplicada y adaptativa.
- Dictaminar si las actuales capacidades internacionales son adecuadas para abordar los principales temas relativos a la gestión sostenible de los recursos.
- Impulsar la cooperación entre las organizaciones implicadas en esta investigación.
- Proponer estrategias para mejorar estas investigaciones.

Los Centros Internacionales con mandatos relativos a la mejora de cultivos o factores productivos realizan investigaciones sobre este tema. Y uno de ellos, el IBSRAM, tiene como mandato la investigación sobre la gestión del suelo.

Sin embargo, se estima que no existe una estrategia global para enfocar los problemas de la gestión sostenible del suelo, gestión que se enfrenta a las presiones crecientes del aumento de la población y de la demanda de alimentos.

Recientemente se han elaborado propuestas en el CGIAR para definir esta estrategia que permita realizar una investigación capaz de encontrar soluciones a los problemas medioambientales y de conservación de los suelos y aguas.

Los problemas, muchas veces, son difíciles y complicados y en ocasiones tienen condicionantes políticos y sociales. Otras veces se hace preciso realizar investigación adaptativa.

La adopción por los agricultores de las variedades de alto rendimiento ha sido, en general, relativamente rápida. Pero la adopción del cultivo en curvas de nivel, cultivo en fajas, abonando en verde, laboreo mínimo, etc. han tenido más resistencia por parte de los agricultores, especialmente si aumentan la demanda de trabajo, capital o tierra. Estas técnicas no se transfieren con facilidad. Los Centros Internacionales saben muchas veces cómo conseguir que la productividad de los suelos aumente. Lo que no saben, también muchas veces, es cómo hacer cambios que se adapten a las circunstancias políticas, económicas y sociales en la regiones amenazadas por la insostenibilidad.

Ya existen instituciones y organizaciones, tales como los Centros Internacionales, que pueden hacer esta investigación sobre gestión de suelos y aguas. Pero la investigación está fragmentada, no enfocada a los problemas importantes, y poco coordinada, internacional y nacionalmente.

En este tipo de investigaciones es vital no dejar de tener en

cuenta las opiniones de los agricultores, su experiencia y las realidades económicas y sociales.

Los Centros Internacionales estiman, en general, que:

- La gestión de los recursos naturales es una mezcla compleja de factores biofísicos y socioeconómicos.
- La política gubernamental desempeña un papel importante en la gestión eficaz de tierras y aguas.
- Los métodos necesarios para esta investigación sobre sostenibilidad son muy diferentes a los de la investigación agrícola convencional.

Dado que los sistemas de cultivo es donde se aplican la mayor parte de las prácticas de gestión del agua, suelo y nutrientes, el elevado número de sistemas locales y comunidades agrícolas hace difícil para instituciones nacionales e internacionales diseñar sistemas sostenibles mejorados para todas ellas.

La investigación sobre gestión de los recursos es muy diferente a la investigación agraria tradicional. Necesitan una estrategia de investigación integrada que utilice nuevos modelos, métodos y acuerdos institucionales muy diferentes de los antiguos enfoques sobre la producción. La sostenibilidad tiene también una dimensión temporal: si la investigación por productos pueda abarcar ciclos de un año generalmente y la de sistemas de producción de uno a tres años, en la de gestión de suelos, aguas y nutrientes hay que pensar en ciclos de cinco a veinticinco años. La investigación de la gestión de suelos y aguas se realiza en zonas tales como cuencas o regiones, en tanto que la del enfoque por productos, en parcelas, y la de los sistemas de producción, en términos municipales o superficies semejantes. Varían también los beneficiarios, los objetivos, el papel del agricultor y los aspectos medioambientales.

En 1994 un equipo de expertos, auspiciado por IBSRAM, ha realizado un estudio de la problemática de la investigación sobre la gestión de suelos, aguas y nutrientes y ha propuesto algunas recomendaciones. Este estudio ha definido los 10 principales problemas en los que se estima que la investigación puede hacer mayores contribuciones. Estos problemas, sin un orden especial, son los siguientes:

- Pérdidas de nutrientes, acidez del suelo, lixiviación y erosión.
- Degrado del suelo por erosión, contaminación o urbanización.

- Bajo nivel de aplicación de los conocimientos ya disponibles, obtenidos por investigación.
- Falta de experimentos a largo plazo que puedan ser utilizados para detectar los cambios en los suelos debidos a los cambios en el uso de la tierra y como base para obtener indicadores válidos de sostenibilidad. Desarrollar modelos de simulación para predecir los efectos de los cambios en el uso de la tierra.
- La distorsión de las decisiones de los agricultores sobre métodos de gestión sostenible de la tierra por los mercados o por decisiones políticas que afectan a los costes y precios.
- La impermeabilización y pérdida de la estructura del suelo por inapropiadas técnicas de cultivo.
- La pérdida de materia orgánica por cultivo excesivo o inadecuada aportación de materia orgánica al suelo.
- Métodos inadecuados para el diagnóstico de los problemas de la gestión de suelos y agua.
- Métodos inadecuados de gestión del agua, en regadío y en secano.
- Inapropiada información sobre la que se basan decisiones sobre el uso de la tierra, cultivos y pastoreo.

Este mismo equipo ha definido las zonas del mundo a las que se les asigna alta prioridad en esta investigación sobre gestión de suelos, aguas y nutrientes. Son las siguientes:

- Gestión de tierras y aguas en las zonas montañosas y de gran pendiente.
- Gestión de tierras y aguas en las márgenes de los desiertos.
- Gestión de tierras y aguas en los regadíos.
- Gestión de suelos ácidos.
- Productividad de los factores en tierras húmedas.
- Métodos de laboreo integrado para las sabanas.
- Alternativas al cultivo itinerante en los bosques húmedos.

El equipo a que se hace referencia ha realizado una encuesta para definir las prioridades de investigación. Estas prioridades serían:

- Investigación adaptativa en la explotación agrícola sobre gestión de suelos, aguas y nutrientes.

- Nutrición vegetal integrada (orgánica-inorgánica).
- Investigación socioeconómica.
- Métodos y modelos mejorados.
- Erosión del suelo.
- Gestión de suelos y aguas.
- Conjunto mínimo de datos.
- Acidez.
- Eficiente uso de los nutrientes.
- Materia orgánica.
- Compactación del suelo/estructura física.
- Salinidad.
- Raíces/rizosfera.

Como resumen de las consideraciones anteriores cabría expresar:

- Los problemas de la gestión de suelos, agua y nutrientes son muy complejos y la investigación distinta a la tradicional por productos o disciplinas.
- La investigación actual está mal coordinada y no tiene una estrategia global. Está siendo, en cierta medida, elaborada por el CGIAR e IBSRAM.
- Se aprecia la necesidad de realizar más investigación.
- Para coordinar las actividades se sugiere la constitución de consorcios de investigación.

Los Centros Internacionales han realizado múltiples esfuerzos de investigación en esta materia y están capacitados para intensificarla y desempeñar un papel importante en su coordinación. Entre estos esfuerzos destacaríamos:

- Los trabajos de mejora genética para la obtención de variedades resistentes a las condiciones difíciles del suelo, agua y medio ambiente. Son las variedades resistentes a la sequía, salinidad, acidez, etc., y aquellas que permiten una utilización más eficaz de los nutrientes del suelo.
- Los trabajos en materia de sistemas de cultivo, dentro de los cuales hay siempre un fuerte componente de sostenibilidad. Dentro de ellos, siempre se consideran problemas de erosión, degradación del suelo, las condiciones difíciles de las distintas ecologías. Ha existido una cooperación entre distintos Centros en el estudio de rotaciones que implicaban a cultivos estudiados en más de un Centro, como el caso del trigo y el arroz.

- El estudio de la sostenibilidad en zonas difíciles y pobres, como pueden serlo ciertas zonas áridas o montañosas.
- Estudios sobre las relaciones entre zonas de alto y bajo potencial, agricultura de bajos y de altos insumos.
- Estudios sobre población y su presión sobre los recursos naturales, pérdidas de la cubierta vegetal perenne: pastos y bosques.

Los Centros Internacionales han desarrollado trabajos importantes en este tema de la gestión de suelos, aguas y nutrientes. La necesaria coordinación de sus esfuerzos con los sistemas nacionales, muy importante, está mejorándose progresivamente. Y la cooperación intercentros igualmente se intensifica.

A señalar las muy importantes actividades de IBSRAM y de IIMI, en gestión de suelos y del regadío, temas de la más alta prioridad.

LUCHA INTEGRADA Y LUCHA BIOLOGICA CONTRA LAS PLAGAS

Uno de los aspectos del desarrollo sostenible es conseguir una disminución de los efectos nocivos que sobre los recursos naturales y el medio ambiente tienen algunos insumos agrícolas, como los plaguicidas. Mediante la lucha integrada o la lucha biológica se consigue dicha disminución, y la utilización de estos métodos constituye un método eficaz de desarrollo sostenible. Además se consigue, en términos generales, disminuir el coste de producción.

En este tema vamos a exponer un caso concreto de lucha biológica contra la «chinche harinosa» de la yuca. Es un caso muy ilustrativo de la ventaja comparativa que tienen los Centros Internacionales para resolver algunos problemas y de los resultados favorables que se obtienen cuando existe una estrecha cooperación entre centros del sistema CGIAR, centros de fuera del sistema CGIAR, cooperación también con los Sistemas Nacionales de Investigación Agraria y organizaciones de cooperación de los países desarrollados.

La yuca es una planta que tiene en el África subsahariana una gran importancia social y económica, siendo el cultivo más importante como alimento energético para unos 200 millones de personas, sólo en dicha zona.

La lucha biológica contra la «chinche harinosa» de la Yuca se ha extendido actualmente a unos 26 países en el África subsahariana, desde el Senegal, en el noroeste, a Sudáfrica, en el sureste.

En 1973, una especie desconocida de insecto comenzó a causar serios daños en los cultivos de Yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) en el Congo y Zaire e invadió rápidamente toda la zona africana de la Yuca a una velocidad de unos 300 km./año, atacando a los órganos de crecimiento y llegando en ocasiones a la total defoliación de las plantas. La producción de tubérculos descendió un 80% en las zonas más afectadas, llegando al 100% cuando los problemas añadidos de malas hierbas y erosión aparecieron.

El nuevo insecto fue descrito como *Phenacoccus manihoti*, Mat-Ferr. Y dado que en África la Yuca era la única planta huésped de la chinche, y la Yuca fue introducida en África procedente de América en el siglo XVI, se pensó que el insecto podría haber sido también introducido desde América. Estudios del International Institute of Biological Control (IIBC) parecían confirmar estas suposiciones al comparar el nuevo insecto con otras especies conocidas. Se supuso también que si en América la nueva chinche no producía graves daños a la Yuca era debido a la presencia de enemigos naturales que era conveniente encontrar.

Desde 1977 a 1980, el IIBC buscó la chinche en el Caribe, Venezuela, las Guayanas y el noroeste de Brasil. En 1980 y 1981, el IITA buscó en el sur de Estados Unidos, México, América Central, norte de Colombia y Venezuela, encontrando una chinche muy parecida que fue descrita como *P. herreni* (Cox y Williams, 1981). Pero fue el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) quien finalmente la encontró en Paraguay en 1981. En colaboración CIAT e IIBC, encontraron diversos predadores y parásitos del *P. manihoti*, cuya biología fue estudiada por CIAT, IIBC e IITA. Entre estos parásitos se encontraba *Epidinocarsis lopezi* (De Santis), que posteriormente se reveló como el más eficaz arma biológica contra la chinche.

Entre 1983 y 1986 se recorrieron extensas zonas de Paraguay, Bolivia y Brasil, donde se descubrieron nuevas zonas donde existía la chinche y donde se encontraron varios predadores y parásitos, y siempre entre ellos *E. lopezi*. Financió estas últimas exploraciones el Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), bajo los auspicios del IITA.

Durante los últimos años, y desde 1981, poblaciones de *E. lopezi* han sido liberadas en los campos africanos de yuca, y esta avispa está ahora bien establecida en unos 26 países, donde con gran eficacia ha reducido los daños de la chinche harinosa a límites económica y agronómicamente tolerables.

En 1990, el IITA y el CIAT ganaron conjuntamente el «Premio Rey Balduino» para la Investigación Agrícola Internacional por este trabajo.

Se expone aquí este caso como ejemplo de:

- La preocupación de los Centros Internacionales por la conservación del medio ambiente, al utilizar los recursos de la lucha biológica en lugar de emplear costosos insecticidas de efectos contaminantes.
- Un trabajo que sólo los Centros Internacionales, colaborando entre sí y con los Sistemas Nacionales de Investigación Agraria, podían hacer. El éxito de esta operación ha sido posible por la estrecha colaboración de los Centros Internacionales IITA, CIAT e IIBC, la GTZ alemana y, finalmente, los organismos nacionales de los países africanos.

LA LUCHA CONTRA LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAMPO: AHORRO DE PLAGUICIDAS Y HERBICIDAS

La necesidad de luchar contra las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos agrícolas ha sido objeto de las investigaciones de los Centros Internacionales. En los países en desarrollo, cuando se trata de utilizar plaguicidas o herbicidas, faltan por lo común los recursos financieros y los conocimientos técnicos para un correcto y económico uso de los mismos.

Los Centros Internacionales han procurado, en sus trabajos de mejora, incorporar en los vegetales y animales la resistencia a las plagas más habituales y más dañinas en los ecosistemas en que son cultivados o criados. La mejora vegetal y animal tiene en gran medida actualmente en los Centros Internacionales este objetivo, que elevará los rendimientos y disminuirá los costes de producción. Es una labor continua, ya que las plagas evolucionan hacia la producción de nuevos tipos más virulentos.

Pongamos como ejemplo la producción de arroz. El IRRI

liberó en primer lugar las variedades IR5 e IR8, que representaron un gran avance sobre las entonces existentes. A la IR8 le siguieron la IR20 y la IR26. Posteriormente se liberó la IR36, que, a finales de los setenta, era la variedad más cultivada en el mundo. Pero a mediados de los ochenta empezó a mostrar susceptibilidades al ataque de algunas plagas y fue sustituida por la IR56 y la IR62. Actualmente el IRRI tiene datos de más de 2.000 modernas variedades liberadas en Asia, África y Latinoamérica desde el desarrollo de la IR8.

Vamos a concentrarnos en la IR36 como ejemplo de trabajo de mejoramiento y de cooperación internacional. Durante la década de los sesenta, los científicos consideraron que la pircularia, el saltahojas verde, el añublo bacteriano y el virus tungro eran limitaciones importantes para la producción de arroz y estudiaron su biología de forma intensiva.

Otra plaga era la «chicharrita parda», que, además de ser plaga por sí misma, transmitía el «retardo grasoso» del crecimiento causado por un virus. Esta última enfermedad se extendió rápidamente por el sudeste de Asia y causó fuertes pérdidas en las décadas de los sesenta y setenta. El IRRI hizo un análisis exhaustivo de materiales resistentes al retardo grasoso y, después de examinar 5.000 accesiones y 1.000 líneas mejoradas, encontró una sola accesión de arroz silvestre, *Oryza nivara*, recogida en Uttar Pradesh, India, en 1963, que poseía resistencia a la enfermedad.

Oryza nivara tenía más rasgos indeseables que beneficiosos, pero sí resistencia al virus del «retardo grasoso» del crecimiento, alta capacidad de macollamiento y resistencia a la pircularia.

Los estudios de resistencia a la chicharrita parda y al virus del retardo grasoso fueron largos y complejos. Se encontró el gen de resistencia a la chicharrita y el de resistencia al retardo grasoso. Se encontró resistencia a la chicharrita en dos líneas del sur de la India que se cruzaron entre sí y en otras dos, también cruzadas entre sí, una de Madrás, India, con otra de Taiwán.

En el proceso de obtención del IR36 se utilizaron 13 variedades de arroz de seis países y una especie silvestre. Los cruzamientos iniciales se hicieron en 1969. A finales de 1970 se obtuvo el IR1561, que mostraba resistencia al añublo bacteriano, a los barrenadores del tallo y a la chicharrita parda. Pero era susceptible al saltahojas verde, al retardo grasoso y al virus del tungro.

En 1969, *Oryza nivara* se cruzó con IR24 y la F1 resistía, inoculada artificialmente, al retardo grasoso. Retrocruzamientos sucesivos con IR24 produjeron progenies en el tercer retrocruzamiento parecidos al IR24 y que resistían al retardo grasoso, al saltahojas verde y a la píricularia, con granos de buena calidad y alto rendimiento. Era el IR1737.

A principios de 1971 una selección de IR1737 se cruzó con una selección de IR1561 para crear el IR2042. Finalmente el IR2042 se cruzó con una línea resistente a la mosca de la agalla y al tungro de la India para producir el IR2071. De este cruce se seleccionó el IR36. Este proceso de selección del IR36 fue complejo y difícil, y se realizó parte en Filipinas, parte de Indonesia y otra tercera en la India y duró hasta 1976. El IR36 era resistente a la píricularia, al añublo bacteriano, al retardo grasoso del crecimiento, al tungro, al saltahojas verde, a la chicharrita parda, al barrenador del tallo y a la mosca de la agalla.

El IR36 se extendió rápidamente por toda Asia y África y se calcula que a mediados de 1985 era responsable de un aumento de cinco millones de toneladas adicionales de arroz cada año.

Pero mutaciones de las plagas, especialmente del retardo grasoso del crecimiento, ya aparecieron a mediados de los ochenta. Pero otras variedades de alto rendimiento, IR60, IR62, IR64 e IR65, estaban listas para reemplazarla.

Esta historia del IR36 es semejante a la de muchos otros procesos de mejora vegetal en los Centros Internacionales y por ello se da como ejemplo de la inteligencia, trabajo y habilidad de los científicos de los Centros Internacionales e igualmente de la necesaria cooperación con otras instituciones de carácter nacional que intervinieron.

Si se puede hablar del incremento anual de cinco millones de toneladas en la producción de arroz, del que el IR36 es responsable, podría hacerse también un cálculo de la disminución de la cantidad de plaguicidas y pesticidas utilizados y de la siguiente mejora del medio ambiente.

Y algo semejante podría decirse de la lucha contra ciertas enfermedades animales y especialmente de aquellas transmitidas por insectos u otros organismos vivos. El lograr animales que sean capaces de resistir a la enfermedad, ahorra las fuertes cantidades de pesticidas y plaguicidas que son utilizadas para combatir a los vectores. El ILRAD y el ICIPE, por ejemplo, están realizando un notable trabajo en ciertas zonas del África subsahariana.

MEJORA EN LA UTILIZACION DE NUTRIENTES

Los Centros Internacionales están desarrollando unas muy interesantes actividades en materia de mejora de las plantas y de los sistemas de cultivo para aumentar la eficacia por parte de las plantas para extraer los nutrientes del suelo, fijar nutrientes de la atmósfera y utilizar la capacidad de ciertas plantas convenientemente utilizadas para mejorar el suelo. Ello puede disminuir la necesidad de recurrir a la utilización de fuertes dosis de abonado que contaminan suelos y aguas.

Por ejemplo, el IITA manifiesta que algunas leguminosas herbáceas, tales como *Mucuna pruriens* var. *utilis*, *Psophocarpus palustris*, *Pseudovigna argentea* y *Pueraria phaseoloides*, utilizadas como cultivos protectores, tienen una potencia notable para la mejora del suelo y la lucha contra las malas hierbas en los trópicos. Estudios han mostrado que su producción de nitrógeno puede ser lo suficientemente alta como para disminuir la dependencia de los insumos externos en abonos. Estas leguminosas juegan un papel importante en la lucha contra la invasión de malas hierbas en los barbechos. Se está realizando una investigación a largo plazo de los efectos de estas leguminosas para mejorar nuestro conocimiento de sus necesidades agronómicas, incluyendo técnicas de multiplicación. El efecto de incluir una leguminosa en el ciclo de cultivo sobre ciertas plagas y enfermedades necesita más estudios, así como los factores socioeconómicos que afectan a la aceptación por el agricultor de esta tecnología.

Investigaciones semejantes a ésta están siendo realizadas por otros Centros, tales como CIAT, en materia de pastos tropicales, y su posible inclusión en las rotaciones, y por el ICARDA, que estudia las alternativas mediterráneas de cereal-barbecho, semillado o no. Son también muy interesantes los trabajos del ICRAF, que incluyen árboles y arbustos, pero de ello nos ocuparemos posteriormente.

SOSTENIENDO LOS RENDIMIENTOS AGRICOLAS

El esfuerzo para sostener la productividad en las producciones vegetales y animales se suele conocer por las denominaciones de investigación de mantenimiento, investigación sostenedora de la productividad, investigación protectora, gestión genética y varias otras.

El mantenimiento es una parte integral de la investigación agrícola, no una categoría separada. Sostener los aumentos de productividad es el concepto básico de la investigación de mantenimiento y se aplica a todas las cosechas mejoradas de todos los países.

Actualmente en los países desarrollados es cada vez más difícil aumentar los rendimientos de los cultivos más importantes, y en cierta medida y, por causas de carácter socioeconómico y medioambiental, existe una preocupación creciente de los efectos nocivos de ciertas agriculturas intensivas. Cuanto más altos son los rendimientos de un cultivo, mayor proporción de gastos se dedican a su mantenimiento. Actualmente en los Estados Unidos se gasta alrededor de un 50% del presupuesto de investigación.

Estos gastos son también proporcionalmente más altos cuando las plagas y patógenos se reproducen a lo largo de todo el año. Es el caso de los trópicos, con temperaturas que permiten varias generaciones de artrópodos y patógenos. Cambios evolutivos en las plagas y enfermedades son más probables en los trópicos.

Se suele tratar de conseguir que la resistencia de los cultivos dependa de más de un gen, dada la capacidad de pestes, plagas y malas hierbas de producir nuevas razas más virulentas. Tienen un gran dinamismo.

Puede decirse que la agricultura moderna se basa en la posibilidad de poder obtener un flujo continuo y seguro de nuevas variedades para luchar contra el dinamismo de sus plagas y enfermedades. Pero hoy día en los Estados Unidos se necesitan nueve-doce años para producir una variedad de trigo de invierno. En el Reino Unido unos once-catorce años. Una nueva variedad de patata en Europa, unos doce-quince años. Y en Malasia se necesitan unos treinta años para obtener una nueva variedad de caucho. En el IITA, para conseguir una fuente de resistencia a un escarabajo, *Callosobruchus maculatus*, tuvieron que examinarse 7.000 accesiones de *Vigna sinensis*, una leguminosa extensamente cultivada en los trópicos. Fue encontrada en 1975, pero se necesitaron ocho años para incorporar esta resistencia en líneas agronómicamente interesantes, que luego pasaron a ser evaluadas por los servicios nacionales de investigación de los países.

En ocasiones, los Centros Internacionales no esperan a que una plaga o enfermedad se presente y prefieren prevenir. Por ejemplo, el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investiga-

ción y Enseñanza) realiza trabajos de mejora del cacao en Turrialba (Costa Rica). Un hongo, el *Crinipellis perniciosa*, es una enfermedad importante de las plantaciones de cacao en Sudamérica, Panamá y el Caribe. Este hongo no existe en Costa Rica, pero los mejoradores del CATIE tomaron la precaución de incorporar resistencia a la enfermedad en las variedades liberadas en Costa Rica. El CATIE mantiene una colección de más de 500 variedades de cacao.

TEMAS AGROFORESTALES Y FORESTALES

La humanidad está muy sensibilizada con el problema que plantea la progresiva destrucción de los recursos forestales. Actualmente se calcula que unos 17 millones de hectáreas de bosques tropicales se destruyen anualmente por actividades humanas.

El CGIAR ha incorporado recientemente al ICRAF, centro que trabaja en el tema agroforestal, y ha creado el CIFOR, un centro de investigación forestal propiamente dicho.

El ICRAF tiene expresamente señalada en su mandato la promoción de sistemas agroforestales para conseguir un mejor uso de la tierra en los países en desarrollo sin detrimento de su medio ambiente. Debe impulsar la integración de plantas leñosas perennes en la agricultura y sistemas con ella relacionados.

ICRAF está realizando investigación para la caracterización y la creación de mapas agroecológicos que servirán como base de datos y mapas de información medioambiental.

Los sistemas agroforestales en la conservación de suelos son quizás el método más económico para el cultivo de terrenos en pendiente y pueden aportar soluciones para un más eficiente uso de los nutrientes.

ICRAF está tratando de identificar prioridades para los árboles de utilidad múltiple en relación con la recogida, almacenamiento y selección de germoplasma. Y esta actividad está relacionada con su programa de mejora de árboles.

Tiene también programas en relación con la gestión de sistemas agroforestales, y en particular algunos dirigidos al tema de la agricultura de «tala y quema», regeneración de suelos degradados, estudio de sistemas agroforestales en relación con su sostenibilidad biofísica, ecológica e impacto socioeconómico.

Otros temas de trabajo del ICRAF son los de carácter socioeconómico, política y gestión públicas.

El CIFOR ha sido creado recientemente y está en período de formación. Tiene ante sí una enorme tarea a realizar.

CONSIDERACIONES FINALES

Los Centros Internacionales han realizado una tarea excepcionalmente importante en la investigación agraria internacional, y especialmente para los países en desarrollo. El impacto de su trabajo ha permitido a cientos de millones de personas del mundo en desarrollo poder alimentarse.

Las prioridades de los Centros Internacionales son, en gran medida, las que preconizan una agricultura sostenible. Concretamente, las prioridades del CGIAR son las siguientes:

- Conservación y gestión de los recursos naturales.
- Fomento del germoplasma.
- Investigación sobre productividad.
- Socioeconomía, política pública y gestión.
- Ayuda a los servicios nacionales.

El tema de la sostenibilidad se encuentra en varias de estas grandes prioridades. La labor realizada hasta el momento es altamente satisfactoria.

Pero el reto que plantea el futuro es de una dimensión muy superior: cooperar en la tarea de aumentar la producción de alimentos para 5.000 millones de personas: los 1.000 millones malnutridos actuales y 4.000 millones más de aumento de la población para el año 2020. Y conservando los recursos naturales.

BIBLIOGRAFIA

- BAUM, W. C. (1986): *Partners against hunger*. The World Bank. Washington, D.C., USA.
- CIAT (1993): *CIAT at the threshold of sustainable development, 1992-1993*. CIAT. Cali, Colombia.
- CYMMYT (1993): *Informe anual del CIMMYT, 1990. Sustentación de los recursos agrícolas en los países en desarrollo: Contribuciones de la investigación del CIMMYT*. CIMMYT. México, D.F., México.
- CGIAR (1990): *Report of the Committee on Sustainable Agriculture*. CGIAR. Washington, USA.
- CGIAR (1994): *Soil, water and nutrient, management research. A new agenda*. CGIAR. Washington, D.C., USA.

- CGIAR (1994): *Review of proposals for systemwide and ecoregional initiatives*. CGIAR. Washington, D.C., USA.
- ICARDA (1994): *Program of Work and Budget*. 1995. ICARDA. Alepo, Siria.
- ICRAF, IFDC, IITA, IRRI, TSBF y CIAT (1991): *Alternatives to slash and burn. A global strategy*. UNDP. New York, N.Y., USA.
- ICRAF (1993): *Agroforestry for improved land use*. ICRAF. Nairobi, Kenia.
- IPGRI (1993): *Diversity for development*. IPGRI. Roma, Italia.
- ISNAR. ANNUAL REPORT (1993-1994): *Theme essay: natural resource management*. ISNAR. The Hague, Netherlands.
- JAVIER, E., y RENBORG, V. (1988): *The changing dynamics of global agriculture*. ISNAR. The Hague, Netherlands.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1993): *Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics*. National Academy of Sciences. Washington, D.C., USA.
- PERSLEY, G. J. (1990): *Beyond Mendel's garden: biotechnology in the Service of World Agriculture*. CAB International. Wallingford, U. K.
- PINSTRUP-ANDERSEN, P. (1993): *World food. Trends and how they may be modified*. CGIAR. Washington, D.C., USA.
- PINSTRUP-ANDERSEN, P. (1994?): *Alleviating poverty, intensifying agriculture and effectively managing natural resources*. IFPRI. Washington, D.C., USA.
- PINSTRUP-ANDERSEN, P. (1994): *Poverty, agricultural intensification and the environment*. IFPRI. Washington, D.C., USA.
- PLUCKNETT, D. L.; WILLIAMS, J. T.; SMITH, N. J. H., y ANISHETTY, N. M. (1992): *Los bancos genéticos y la alimentación mundial*. IICA, CIAT. San José, Costa Rica.
- SASSON, A. (1990): *Feeding tomorrow's world*. UNESCO. París, Francia.
- SPETH, J. G. (1993): *Towards sustainable food security*. CGIAR. Washington, D.C., USA.
- SWAMINATHAN, M. S., y SINHA, S. K. (1986): *Global aspects of food production*. Tycooly International. Oxford, U. K.
- THE WORLD BANK (1994): *Making development sustainable*. The World Bank. Washington, D.C., USA.
- TRIBE, D. (1994): *Feeding and greening the world*. CAB International. Wallingford, United Kingdom.
- UNIVERSITY OF FLORIDA, CORNELL UNIVERSITY (1994): *Reconciling sustainability with productivity growth*. Gainesville, Florida, USA.
- WILKES, G. (1992): *Strategies for sustaining crop germplasm preservation, enhancement and use*. CGIAR. Washington, D.C., USA.

Comercio internacional agrario, GATT y desarrollo sustentable

**R. de Andrés
E. Urzainqui**

Economistas

*Investigadoras del Instituto de Economía
y Geografía del CSIC*

INTRODUCCION

La conclusión de la octava Ronda de negociaciones del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), conocida como Ronda Uruguay, ha supuesto la culminación de un largo proceso negociador en el que la agricultura ha tenido un papel predominante, en la medida que se ha puesto el punto final a la falta de sometimiento de la misma a las reglas del GATT mediante la firma, por primera vez, de un «Acuerdo sobre agricultura». Al mismo tiempo y a lo largo de las negociaciones mencionadas, ha habido un tema objeto de preocupación generalizada, y es el que se refiere a la necesidad de llegar a un consenso internacional para impedir la constante degradación medioambiental.

Si bien los acuerdos finales de la Ronda Uruguay no contienen regulaciones definitivas sobre esta materia por considerarla de alguna forma fuera de su competencia, la realidad es que la importancia de la misma plantea la necesidad de hacer compatibles los términos comercio-desarrollo sustentable hasta el punto de que se habla de esta cuestión como objetivo básico de la próxima Ronda de negociaciones.

En este capítulo se describen tanto los principales rasgos del comercio internacional agrario en la década de los 80, que han sido determinantes en el enfoque agrícola prioritario de las negociaciones del GATT, como las características principales de dichas negociaciones. Partiendo de la evidencia de la interacción comercio-desarrollo sustentable y teniendo en cuenta el previsible impacto de una mayor liberalización comercial derivada del nuevo acuerdo del GATT, sobre el crecimiento del comercio, resulta de especial importancia considerar este impacto en relación a un concepto consensuado de desarrollo sustentable, por lo que en el último apartado se intenta una aproximación al mismo.

1. COMERCIO INTERNACIONAL AGRARIO

Los cambios experimentados en el comercio internacional en las últimas décadas han sido importantes, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Desde el punto de vista cuantitativo, el comercio (en valor y volumen) ha crecido a unas tasas muy superiores a las del aumento de la producción global, al mismo tiempo que en la estructura de su composición, han ganado peso relativo los productos manufacturados en detrimento de otros productos, en particular los productos agrarios: alimentos y materias primas agrícolas (1). La participación de los productos agrarios en las exportaciones mundiales ha descendido de forma sistemática, pasando del 20,5% en 1970 al 14,7% a comienzos de los ochenta, al 13,7% en 1985 y a algo más del 12% en 1992 (GATT, 1993, y UNCTAD, 1990) (2). Su tasa media de crecimiento anual (en valor) ha sido del 10,6% para los alimentos y del 10% para las materias primas, mientras que en el caso de los productos manufacturados dicha tasa fue del 13,9%, entre 1970 y 1988 (UNCTAD, 1990).

La crisis económica generalizada de la década de los ochenta, en su primera mitad, afectó más negativamente a las exportaciones agrícolas mundiales (3), cuyo valor descendió a una tasa anual del 2,3%, pese al aumento del volumen en un 1% anual, como consecuencia de la reducción de los precios medios agropecuarios en un 3,2% anual. Entre 1985 y 1990 se produce una recuperación aumentando el valor de las exportaciones agropecuarias a un promedio anual del 10,1%; esto traduce tanto el crecimiento del volumen exportado en un 2,2% anual como la subida de los precios en un 7,7% anual (GATT, 1993). En esta recuperación de precios destacan algunos productos tropicales, la madera en troncos, las pieles y los cueros (4).

(1) Fibras, madera y caucho.

(2) Las exportaciones de manufacturas evolucionan desde el 60,9% en 1970 al 70% en 1988 y al 72,8% en 1992.

(3) En comparación con la evolución experimentada por el volumen y los precios de los productos manufacturados. En la segunda mitad de los ochenta también son estos últimos productos los que evolucionan más favorablemente.

(4) Entre 1982 y 1990, los precios a la exportación de productos primarios han evolucionado como sigue (1980 = 100):

— Plátanos: 100, 114, 99, 101, 102, 101, 128, 146, 145.

— Pieles y cueros: 84, 98, 128, 112, 139, 174, 191, 196, 201.

— Madera en troncos: 77, 72, 86, 70, 77, 113, 119, 115, 108 (GATT, 1993).

Esta evolución negativa de los intercambios agrarios a nivel internacional no ha afectado por igual a todos los países. La repercusión sobre los mismos depende tanto del peso de los productos agrarios en la estructura exportadora como de la importancia del sector exportador en la formación de los PNB nacionales. Es sabido que aquellos países en desarrollo que optaron por estrategias de desarrollo basadas en la exportación de productos agrarios han sido los más perjudicados por la evolución del comercio internacional agrícola. Este es el caso, por ejemplo, de los países en desarrollo de América Latina, con una dependencia del 32,2% en 1980 y del 34,1% en 1988 de los productos agrarios en los ingresos totales de exportación, mientras la de los países desarrollados es del 14,9% en 1980 y del 12,7% en 1988 (UNCTAD, 1990). Esta dependencia, sin embargo, no se corresponde con el peso relativo de los países en el total de las exportaciones agrarias mundiales. Mientras Europa Occidental y América del Norte exportan conjuntamente en 1992 el 66,4% (19,6% América del Norte y 46,8% Europa Occidental), las restantes regiones del mundo lo hacen como sigue: América Latina (8,5%), Europa Oriental y antigua URSS (2,6%), África (3,4%), Oriente Medio (0,9%) y Asia (18,2%) (GATT, 1993). La potencia exportadora de las dos primeras regiones está en el origen del régimen comercial aplicado a los intercambios agrarios internacionales, que ha perjudicado más a los países en desarrollo dependientes de sus exportaciones agrarias y, por consiguiente, más vulnerables a las condiciones desfavorables del mercado en la década de los ochenta. Si el volumen de las exportaciones agrarias de los países en desarrollo había crecido a un promedio del 6,2% anual en el período 1975-1981, entre 1981 y 1986 sólo crece al 0,7% (FAO, 1992) (5).

En lo que a importaciones agrarias mundiales se refiere, también la participación de los países desarrollados es la más importante: USA y Canadá importaron conjuntamente en 1980 el 10,6%, en 1985 el 14% y en 1992 el 10,9% del valor de las importaciones mundiales de alimentos, y ocho países de la CE, en las mismas fechas, el 38,7%, el 37% y el 44,9%, respectiva-

(5) El valor de las exportaciones agrarias mundiales había crecido entre 1970 y 1981 a una tasa media anual del 15,5%; el de los países desarrollados creció al 15,7% y el de los países en desarrollo al 14,8%. En 1980-1981 el valor de las exportaciones mundiales se reduce en un 1,3%, correspondiendo a los países desarrollados una disminución del 0,5% y a los países en desarrollo un 3,3% (FAO, 1990).

mente (GATT, 1993). Sin embargo, teniendo en cuenta el valor absoluto de las compras agrarias, se aprecia que las de los países en desarrollo han estado creciendo a un ritmo superior (19,5% anual) al de los países desarrollados (14,4% anual) entre 1970 y 1981; incluso al manifestarse la crisis generalizada de los ochenta (entre 1980 y 1981) el valor de las importaciones agrarias de los países en desarrollo aumentó en un 5,3%, mientras los países desarrollados lo redujeron en un 4,4% (FAO, 1990). Un gran número de países en desarrollo se ve en la necesidad de importar grandes cantidades de alimentos básicos (cereales, lácteos, azúcar, etc.) como consecuencia del abandono de sus producciones tradicionales en beneficio de su agricultura de exportación.

Estos cambios obedecen a razones muy diversas acumuladas en una situación de crisis generalizada. Frente a una relativa estabilidad de la demanda —los productos agrarios tienen una elasticidad renta baja— la oferta mundial ha aumentado considerablemente como consecuencia de las políticas proteccionistas (a la producción) aplicadas por los países desarrollados que dominan el mercado: la CE y Estados Unidos. Estas políticas, que han tenido como objetivo principal el asegurar las rentas agrícolas, han introducido distorsiones importantes en precios y producciones: los precios por encima de los niveles del mercado internacional han estimulado de nuevo el aumento de la producción favorecida, a su vez, por los subsidios. En este sentido cabe

(6) El ESP incluye el precio interior percibido por los agricultores, el precio de referencia, pagos directos, tasas de corresponsabilidad y otros impuestos a la producción, así como desembolsos presupuestarios. Los equivalentes en subsidios al productor en los países desarrollados eran elevados y se siguieron elevando en la década de los ochenta como sigue:

**Equivalentes en subsidios al productor
(% del valor de la producción agrícola protegida)**

Países	1979/1986	1989	1990
Australia.....	12	10	11
Canadá	32	37	11
CEE	37	41	48
Japón	66	71	68
Estados Unidos	28	29	30

Fuente: OCDE, citado por FAO, 1992: «El estado mundial de la agricultura y la alimentación».

mencionar el elevado nivel del llamado equivalente en subsidios al productor (E.S.P.), que mide el grado de protección y apoyo al sector agrario, y que en el caso de los países desarrollados ha tenido niveles elevados y crecientes a lo largo de los ochenta (6). Este aumento de producción en estos países ha llevado a la protección de sus mercados internos mediante medidas arancelarias y no arancelarias que obstaculizan el acceso a esos mercados de las producciones de países en desarrollo, así como a la colocación de los excedentes generados, en los mercados exteriores, a través de subvenciones a la exportación (en clara competencia desleal hacia los países en desarrollo).

A la inestabilidad de los mercados agrícolas también ha contribuido la desaparición, durante los ochenta, de las cláusulas de estabilización de precios en acuerdos de productos básicos (7).

En cuanto a la evolución de las importaciones, es importante señalar que la dependencia de los países en desarrollo de sus ingresos de exportación, junto a las restricciones financieras impuestas por las políticas de ajuste estructural para afrontar el servicio de su deuda externa, explican la evolución de sus importaciones agrarias con un crecimiento anual del 0,9% (en volumen) entre 1980 y 1985, cuando entre 1975 y 1981 lo habían hecho al 9,4% (FAO, 1981). La insuficiencia de estos países en una serie de alimentos básicos les impide un reajuste en las compras agrarias exteriores similar al realizado por los países desarrollados.

2. EL REGIMEN COMERCIAL AGRARIO EN EL GATT

A los desajustes señalados en el comercio internacional agrario ha contribuido también su falta de sometimiento, de forma generalizada, a las reglamentaciones y normas del GATT, quedando aquél a merced del régimen impuesto unilateral o bilateralmente por los grandes participantes en los flujos mundiales agrarios, Europa Occidental, en particular la CE, y USA.

La Ronda Uruguay iniciada en 1986 y que acaba de concluir en 1994 con la firma de diversos Acuerdos, entre los que

(7) A finales de los ochenta, el caucho natural era el único producto para el que seguía existiendo un mecanismo de estabilización acordado internacionalmente (FAO, 1992).

figura uno específico sobre agricultura, ha centrado por primera vez sus debates en la necesidad de introducir plenamente los principios de liberalización y multilateralismo en el ámbito agrícola para favorecer, en un plazo no excesivamente largo, una evolución más equilibrada del comercio en dicho ámbito.

Desde su entrada en vigor en enero de 1948, el GATT ha contribuido de forma importante a la liberalización del comercio internacional. Sus principios básicos de no discriminación, descenso general y progresivo de los derechos de aduana y prohibición de las restricciones cuantitativas, *dumping* y subvenciones a la exportación han sido, sin embargo, objeto de continuas excepciones (8) que han afectado, en particular, al sector agrícola; como resultado, el comercio agrícola ha quedado prácticamente al margen del marco normativo del GATT.

La creación de la CE en 1957, y la posterior aprobación a comienzos de los sesenta de la PAC, suscitó la preocupación de Estados Unidos por la irrupción en el mercado agrario internacional de un peligroso competidor. Así, el marco proteccionista comunitario surgido de la PAC se convirtió en el principal tema de discusión de las Rondas de negociaciones GATT celebradas en los años sesenta. Sin embargo, ni la Ronda Kennedy ni la Ronda Tokio, celebrada esta última entre 1973 y 1979, consiguieron introducir plenamente el sector agrícola en la disciplina del GATT (9).

En la década de los ochenta, los desequilibrios señalados en los mercados agrarios, impulsaron la necesidad de proceder a la liberalización de los intercambios agrícolas, en la creencia de que la aplicación de los principios clásicos de la teoría del comercio internacional produciría un efecto beneficioso para todos los pa-

(8) En el artículo XI del Acuerdo, con la finalidad de regular los mercados agrícolas, de proteger el equilibrio de la balanza de pagos y el desarrollo de las economías poco avanzadas, se admitía la posibilidad excepcional de aplicar restricciones cuantitativas al comercio de productos agrícolas durante un período limitado a la duración del problema que justificaba su implantación. El Acuerdo (artículo XXV) también preveía la posibilidad de exención de cualquier tipo de obligación (*waiver*) impuesta en el mismo con carácter excepcional de forma indefinida, lo que supone una auténtica derogación a las reglas del GATT. Una exención de este tipo ha sido utilizada para productos USA desde 1955.

(9) En la Ronda Kennedy, las discusiones entre americanos y europeos se centraron, para los primeros, en el desmantelamiento de los *prélèvements* comunitarios, mientras los europeos defendieron la implantación de un plan de acuerdos internacionales.

ticipantes (10). La Ronda Uruguay del GATT iniciada en 1986, introduce esta preocupación como objetivo de sus negociaciones, a las que también se incorporan la conveniencia de reducir los efectos negativos en el comercio de las reglamentaciones sanitarias y fitosanitarias y de incluir expresamente la liberalización de las importaciones de productos tropicales procedentes de países en desarrollo. La presentación en 1991 del documento Dunkel lo convierte en el texto básico de las negociaciones posteriores con los puntos principales que serían objeto del acuerdo final sobre agricultura: acceso al mercado, ayudas internas (nacionales) (11), competencia de las exportaciones y medidas sanitarias y fitosanitarias.

Tras duras negociaciones, el acuerdo final entre la CE y USA permitió llegar al compromiso de hacer funcionar un acuerdo regulador del mercado de productos agrarios (Acuerdo de Blair House). Con algunas modificaciones de este acuerdo, que reconoce ya la nueva PAC comunitaria, se firman en Marrakech, el 15 de abril de 1994, los Acuerdos de la Ronda Uruguay, entre los que figura el acuerdo sobre la agricultura.

En lo que se refiere al acceso a los mercados, el Acuerdo prevé la arancelización, consistente en la sustitución de las barreras no arancelarias en frontera por equivalentes arancelarios (12) que posteriormente serán sometidos a reducciones graduales y con un escalonamiento diferente según el nivel de desarrollo de los países (13). Se contemplan cláusulas de salvaguardia para determinadas situaciones de dificultad (14) y un trato especial para el acceso a los mercados de determinados productos de países en desarrollo (15).

Los compromisos adquiridos en materia de ayudas internas

(10) Un cuestionamiento de los efectos esperados de la aplicación en el mundo real actual de la teoría clásica del comercio puede verse, entre otros, en: M. P. Todaro (1985), P. Ekins *et al.* (1994), H. Daly y R. Goodland (1994) e I. Ropke (1994).

(11) En cuanto a políticas de ayuda, se establecía una clara distinción entre las permitidas (caja verde) y las sometidas a reducción (caja ámbar).

(12) El equivalente arancelario se define como la diferencia entre el precio interior al por mayor y el precio exterior CIF.

(13) Países desarrollados: reducción del 36% en 6 años (1995-2001). Países en desarrollo: reducción del 24% en 10 años (1995-2005). Países menos desarrollados: ninguna reducción obligatoria.

(14) Esta cláusula permitirá mantener la «preferencia comunitaria» de la PAC.

(15) Entre los que figuran los componentes de la alimentación básica.

prevén una reducción de la llamada Medida Global de Ayuda (M.G.A.) (16). Distinguiendo entre ayudas que supongan perturbaciones importantes para el comercio y aquellas que sólo tengan una mínima repercusión en el mismo, las reducciones sólo se aplicarán en el primer caso. Los países en desarrollo gozarán de un trato especial en el sentido de poder ampliar la lista de políticas excluidas de la reducción (17). A resaltar la inclusión de una «cláusula de paz» por la cual las ayudas internas excluidas de los compromisos de reducción no serán recurribles en el plazo de nueve años.

En cuanto a subvenciones a la exportación, el Acuerdo establece su eliminación con algunas salvedades, que en ese caso deben ser reducidas (18). Además se fijan techos máximos para el valor total de los recursos destinados a subvenciones a la exportación y a las exportaciones beneficiadas, con porcentajes menores para los países en desarrollo respecto a los desarrollados. También en este caso está prevista la aplicación de «cláusulas de paz» que aseguren la estabilidad de las medidas establecidas en el Acuerdo.

El Acuerdo contiene también compromisos sobre suministros de ayuda alimentaria, donaciones y cooperación para el desarrollo agropecuario con el fin de evitar repercusiones desfavorables para los países en desarrollo importadores netos de alimentos básicos, cuyos precios en el mercado internacional puedan elevarse en la nueva situación.

Si bien el objetivo de la liberalización comercial, sobre todo en el ámbito agrario, ha sido el prioritario en las negociaciones de la Ronda Uruguay, también ésta se ha hecho eco de otra de las preocupaciones a nivel internacional evidenciada especialmente en los últimos años: la degradación de la calidad ambiental. El informe Brundtland (19) ha hecho especial hincapié en la necesidad de redefinir las relaciones políticas y económicas para hacer posible un desarrollo sustentable que estreche la

(16) Nivel anual de la ayuda interna que equivale al conjunto de ayudas otorgadas a un producto agropecuario o a los productores de un producto agropecuario básico.

(17) Entre las ayudas no reducibles se encuentran los pagos directos realizados dentro de programas de reducción de la producción, lo que permite a la PAC reformada aplicar este tipo de ayuda.

(18) Subvenciones directas, ventas a precio inferior al del mercado interno, pagos a la exportación financiados por medidas gubernamentales, etc.

(19) World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*, Oxford University Press, 1987.

brecha existente entre países desarrollados-países en desarrollo, para lo cual el primer grupo de países debería transferir a los segundos recursos financieros y tecnología, fomentando asimismo mejoras en el orden económico internacional.

En este último aspecto entran de lleno, en lo que a este capítulo se refiere, las negociaciones de la Ronda Uruguay en cuanto a que su objetivo final ha sido el logro de una liberalización multilateral en el comercio mundial, que permitiese una posibilidad de acceso a los mercados, más igualitaria sobre todo para los países de menores ingresos.

La preocupación generalizada sobre los recursos naturales y la calidad ambiental provocó, ante el previsible crecimiento comercial y económico, la inquietud por su posible impacto negativo sobre la base natural sustentadora de la vida del planeta. Cuestiones tales como la compatibilidad de la liberalización comercial con la calidad ambiental, la integración entre ambas para producir un crecimiento sustentable, el posible desplazamiento de la producción mundial desde los países con reglamentaciones ambientales rigurosas hacia los más laxos en la aplicación de éstas, etc., adquirieron especial relevancia incluso en el seno del propio GATT, que, sin ir más lejos, revitalizó el «Grupo de Medidas Ambientales y Comercio Internacional» en 1991.

La culminación de todo este proceso para el GATT la marca la aprobación de una «Decisión sobre comercio y medio ambiente» adoptada por los ministros firmantes del Acta Final de la Ronda Uruguay, que ha introducido esta cuestión entre las responsabilidades de la Organización Mundial de Comercio (OMC), que habrá de sustituir al GATT en 1995 (20). El debate

(20) El director general del GATT, Peter Sutherland, en un discurso pronunciado el 10 de junio de 1994, atribuía a diversos factores la introducción del «Comercio y medio ambiente» dentro de la OMC:

- 1.º La asunción por parte del GATT de que la necesidad de crecimiento económico va unida a una mayor protección del medio ambiente y a la promoción de un desarrollo sustentable.
- 2.º Las relaciones entre comercio y medio ambiente no pueden ser definidas sólo en términos de restricciones comerciales. La liberalización del comercio y no su restricción es la clave para elaborar respuestas positivas en el tema del medio ambiente.
- 3.º La política comercial no puede resolver por sí sola todos los problemas del medio ambiente.
- 4.º Es necesaria una cooperación internacional que redunde en beneficio del medio ambiente y del sistema de comercio.

ha recibido un impulso definitivo, hasta el punto de que la próxima Ronda de negociaciones deberá tener como objetivo fundamental el medio ambiente, sugiriéndose como nombre para la misma el de «Ronda Verde».

La cuestión de la liberalización del comercio y su repercusión sobre el medio ambiente ha sido objeto de opiniones encontradas. Los partidarios del libre comercio parten de la base de que el ambiente es un bien normal y que, por lo tanto, el incremento de renta inducido por el comercio en un país supondría que la mayor disponibilidad de recursos permitiría la dedicación de porcentajes crecientes a la protección del medio ambiente. Por otra parte, un mayor acceso a los mercados mundiales facilita la compra de tecnologías menos contaminantes, que permitirían una producción más ecológica. Desde el punto de vista del consumidor, también se producirían mejoras en la medida en que bienes más ecológicos estarían a disposición del mismo, siendo probable la reducción del consumo de los más contaminantes. Se han realizado estudios examinando datos sobre contaminación ambiental en 43 países desarrollados y en vías de desarrollo, que han determinado que los niveles de contaminación primero aumentan y luego disminuyen sensiblemente según se incrementa la renta *per capita*. Por lo tanto, si cabe esperar un incremento de la renta derivado de la mayor liberalización comercial, esta liberalización tenderá a reducir los niveles de contaminación (Grossman y Krueger, 1991).

Por otra parte, la liberalización del comercio en esta línea del pensamiento sólo tendría efectos negativos en ausencia de un precio para los recursos ambientales por la inexistencia de una política ambiental adecuada. Incluso en este caso, la cautela frente a la liberalización y la posible defensa de la implantación de medidas protecciónistas no es un planteamiento realista, ya que la existencia de políticas medioambientales inadecuadas en un país o la ausencia de ellas afecta a otros muchos ámbitos, además del comercial, por lo que el problema debe ser resuelto en origen. En definitiva, siempre se podría disponer de un conjunto de instrumentos de política ambiental, para evitar los efectos negativos de la liberalización comercial (Anderson y Blackhurst, 1992).

Desde la perspectiva ambiental, el comercio internacional podría dirigirse de tal manera que pudiese soportar el uso sustentable de recursos, por ejemplo, aprovechando las diferentes capacidades de asimilación entre regiones y países. La regula-

ción internacional del comercio debería tener como objetivo la reducción al máximo de la posibilidad de cometer errores, por lo que la adaptación de los acuerdos comerciales a la realidad medioambiental aparece como una necesidad. A este respecto cabe destacar las conclusiones de un modelo sobre evaluación medioambiental de la eliminación de barreras al comercio (Steininger, 1994), en el sentido de que el efecto medioambiental neto del libre comercio es, en general, ambiguo, pero en la mayoría de las situaciones en las que la regulación ambiental es insuficiente, será negativo, no siendo, por otra parte, la política comercial la mejor política ambiental, sino que tiene que ser ajustada para permitir la «first-best» política ambiental. Se trata de aplicar la regulación ambiental directa en el nivel donde el problema tiene lugar.

De todas formas y teniendo en cuenta que los mercados no informan acerca del valor de los ecosistemas, si las consideraciones medioambientales fueran introducidas en los mercados globales, las ganancias de la liberalización del comercio podrían ser claramente positivas en un sentido económico. Estas ganancias tendrían que ser equitativamente redistribuidas dentro y entre países (Young, 1994). Pero muchos problemas ambientales no pueden ser resueltos de forma sustentable mediante mercados desregulados, por lo que no hay alternativa a la intervención pública en ciertas situaciones (Daly y Goodland, 1994). La interrelación comercio libre-medio ambiente sigue siendo una cuestión abierta al debate, porque los libres mercados no son ambientalmente benignos, incluso cuando existen (D. Pearce, 1993).

La comprensión de las relaciones entre comercio y desarrollo sustentable requiere la aproximación a este último concepto.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE

La noción de desarrollo sustentable se generaliza a partir de 1987 con motivo de la publicación del Informe Brundtland (21), en respuesta a un llamamiento urgente de la Asamblea General de las Naciones Unidas para la elaboración de un «programa global para el cambio» que incorpore expresamente las cuestio-

(21) La versión española de dicho informe se puede encontrar en: Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo: *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, 1992, Madrid.

nes ambientales en la toma de decisiones. El informe define el desarrollo sustentable como «aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (22). Se señala al mismo tiempo que los problemas de pobreza y subdesarrollo sólo pueden ser resueltos en una nueva era de crecimiento económico que dé prioridad a la equidad intrageneracional (necesidades esenciales de los pobres) e intergeneracional (necesidades esenciales presentes y futuras), respetando la capacidad del medio ambiente para satisfacer esas necesidades dentro de las limitaciones que imponen tanto la tecnología actual como la organización social. Si las necesidades tienen que ser satisfechas sobre una base sustentable, los recursos naturales de la tierra deben ser conservados e impulsados, dice también el informe.

Frente a la idea del carácter excluyente de las opciones desarrollo-ecología, el informe plantea conciliarlas porque ambas son necesarias y se refuerzan mutuamente. Según este enfoque global, el crecimiento económico debe tener en cuenta los costes del deterioro ambiental que ocasiona (externalidades), que, como también señala el informe del Banco Mundial (1992), puede perjudicar a personas que no disfrutan de los beneficios del crecimiento (pobres de hoy o generaciones futuras).

Esta filosofía impregna gran parte del pensamiento actual sobre desarrollo sustentable: el sistema económico humano opera dentro de los límites ecológicos (R. Steininger, 1994); un objetivo básico recientemente introducido en toda política económica es el de actuar a una escala ecológicamente sustentable, porque la economía, en sus dimensiones físicas, es un subsistema abierto de un ecosistema materialmente cerrado, finito y no creciente, y para ser sustentable no debe crecer más allá de la capacidad biofísica del ecosistema para regenerar los *inputs* de materias primas y para absorber la producción de residuos (H. Daly y R. Goodland, 1994). El capital natural produce una porción significativa de los bienes y servicios del sistema económico-ecológico (R. Constanza y H. E. Daly, 1992); la degradación ambiental actúa limitando el potencial de desarrollo económico; la riqueza no es independiente de los recursos naturales, sino producida a partir de los mismos (R. Constanza, 1991).

(22) Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1987), pp. 67.

La generalización en el uso del término, sin embargo, no lleva aparejado un acuerdo sobre el significado preciso del desarrollo sustentable y, menos aún, para el establecimiento de las condiciones para la puesta en práctica de la sustentabilidad y la elaboración de indicadores de desarrollo sustentable.

En este sentido se hace referencia a los trabajos de D. Pearce (23), que suponen una aproximación al desarrollo sustentable en términos económicos. Siguiendo a Pearce, el desarrollo económico sustentable es aquel que es duradero y se mantiene siendo duradero; el objetivo del desarrollo sustentable es que cualquier medida de bienestar humano se sostente a lo largo del tiempo alcanzando a las generaciones futuras.

Aunque no hay consenso sobre el contenido del desarrollo sustentable (24), Pearce extiende los componentes del nivel de vida o bienestar desde la renta o consumo *per capita* a los aspectos distributivos y los servicios ambientales (no valorados en el mercado). Considera que pueden ser objetivos deseables para el bienestar humano el aumento de la renta *per capita*, la mejora de la salud y de la nutrición, los avances educativos, el acceso a los recursos, una distribución más justa de la renta y el aumento de las libertades básicas.

Pero, además, de esta caracterización de los componentes que califica como vector de desarrollo, Pearce establece la con-

(23) Puede verse, por ejemplo:

- D. E. Pearce, A. Markandya, B. Barbier (1989).
- D. Pearce (1991).
- D. Pearce, B. Barbier, A. Markandya (1992).
- D. Pearce (1993).

(24) Es una cuestión abierta al debate ético (Pearce, 1993) que depende de los objetivos invocados por quienes promueven el desarrollo. Frente a la forma tradicional de definir y medir el desarrollo económico en términos del PIB o PNB *per capita*, el índice de desarrollo humano (IDH) elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) combina indicadores de ingreso nacional, esperanza de vida y educación con miras a proporcionar una medida compuesta del progreso humano. Este índice no mide niveles absolutos de desarrollo humano, sino que clasifica a los países en relación unos con otros. La ordenación de los países resultante no es la que correspondería a la consideración del PIB o PNB *per capita* solamente. Vid: PNUD (1992). En cualquier caso, la noción de desarrollo añade a la de crecimiento en el tiempo de la dimensión o volumen de ciertas variables económicas: producto social, inversión, ahorro, etc., un conjunto de transformaciones profundas e ininterrumpidas (de carácter cualitativo) que forman parte del bienestar humano. Hoy en día la principal preocupación del desarrollo económico es reducir la pobreza del Sur, cuyo diferencial con el Norte se ha agravado en los últimos años.

dición necesaria (25) para la sustentabilidad. Esta condición es la conservación del stock de capital natural existente (recursos naturales agotables: renovables y no renovables, y no agotables) o, lo que es lo mismo, stock de capital natural renovable constante o con cambio no negativo (26). Esto significa reducir el *ratio* uso de recursos/PNB y estimular el paso a recursos renovables, entendiendo que lo que hay que sustentar es tanto el *output* (incluso más allá de lo estrictamente económico) como los *inputs* (recursos naturales y demás activos de capital: humano y artificial).

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, los recursos más amenazados son los que no tienen mercado, tales como la capacidad de absorción de los océanos y de la atmósfera y la mayor parte de la diversidad biológica del mundo, pues su destrucción o reducción actual puede llevar a la irreversibilidad que supone su pérdida para siempre.

Llegados a este punto, es preciso hacer una referencia a los dos criterios de sustentabilidad que aparecen en la literatura sobre desarrollo sustentable. La sustentabilidad DEBIL, basada en la regla de capital constante desarrollada por Hartwick (1978) y Solow (1986), requiere para su consecución que la reducción o agotamiento de los recursos naturales no renovables sea compensada por recursos de capital manufacturado; esta regla implica el supuesto de la total sustituibilidad entre y dentro de las distintas formas de capital (manufacturado, natural y humano). La sustentabilidad FUERTE, en cambio, acepta que algunos activos de capital natural son esenciales (capital natural crítico) para el bienestar humano y la supervivencia a largo plazo y que no son sustituibles por ningún tipo de capital artificial (27). La biodiversidad, que en sí misma desempeña las funciones de sustento de la vida primaria y de los sistemas ecológicos, forma

(25) Es condición necesaria, pero no suficiente, puesto que esta última implicaría cambios institucionales e incluso de valores sociales

(26) Pearce es consciente de que el concepto de «capital natural» no recoge adecuadamente la relación economía-medio ambiente; no obstante, considera el concepto muy operativo hasta que se consolide una «economía ecológica». Vid: D. Pearce y G. Atkinson (1993).

(27) Un desarrollo más detallado de estos aspectos puede verse, entre otros, además de los trabajos de D. Pearce ya mencionados, en:

- D. Pearce, S. Fancauser, N. Adger, T. Swanson (1992).
- G. Atkinson (1994a) y G. Atkinson (1994b).
- A. Víctor (1991), donde se explora la contribución que la teoría del capital puede hacer a una comprensión del desarrollo sustentable.

parte de este capital natural crítico. Así, una interpretación más amplia de la sustentabilidad fuerte es evitar que el stock de capital natural disminuya por debajo de una dotación crítica.

Pearce indica que la conservación del stock de capital natural bajo la regla de sustentabilidad fuerte es coherente con la solidaridad intergeneracional e intrageneracional, en particular con los países pobres en desarrollo muy dependientes de los recursos naturales, tanto para hacer frente a sus necesidades básicas (alimentación, agua, energía, etc.) como a las obligaciones derivadas de su fuerte endeudamiento externo; igualmente, este criterio es compatible con el requerimiento del crecimiento (mayor producto total usando menos recursos) para combatir el desempleo y la pobreza (28) y responde también a la natural aversión al riesgo por la pérdida irreversible de ciertos activos ambientales sobre cuya multifuncionalidad la incertidumbre es grande todavía.

En relación con el tema que aborda este capítulo, el comercio internacional de productos agrarios y el desarrollo sustentable, un aspecto ambiental que interesa destacar es la pérdida de biodiversidad asociada a los procesos de degradación ambiental por deforestación, desertificación y erosión vinculados a la conversión de suelos para usos agrícolas (cultivos y pastos permanentes). Esta reducción de biodiversidad (genética, de especies y de ecosistemas) se traduce en la pérdida de dos servicios esenciales que la variedad proporciona: información y seguridad en la producción biológica. Es sabido que la pérdida de diversidad genética de los cultivos reduce su resistencia a las agresiones externas (sequías, plagas, etc) por lo que la especialización asociada a los procesos de conversión de recursos biológicos, aunque aumenta la productividad media, reduce el efecto seguridad (29).

(28) Pearce refuta a los partidarios del no crecimiento porque no tienen soluciones contra el paro y la pobreza y a los que sugieren que el crecimiento del Norte debería ser sacrificado en beneficio del Sur, porque no se puede concluir que la reducción del consumo en el Norte libera al Sur de la pobreza. Según él, el resultado real sería que no se produciría y todos perderían. Entre los representantes del punto de vista alternativo al de Pearce se encuentran R. Goodland y H. Daly. Vid: R. Goodland y H. Daly (1993) y H. Daly y R. Goodland (1994).

(29) Esta pérdida de seguridad (no sustentabilidad) puede ser el resultado de tensiones acumulativas perversas consecuencia de la sustitución continuada de capital natural por capital manufacturado en el proceso agrícola. Véase G. Atkinson (1994b).

La conservación de la biodiversidad es necesaria también para contar con la seguridad de sustentar el *output* agrícola.

Hoy en día las tasas de pérdidas de especies son muy altas y esto se debe, en gran medida, a la intervención humana. Ehrlich (1981) estima que el 50% de las especies habrán desaparecido en el año 2000 y Myers (1989) cifra entre el 25 y el 30% las especies extinguidas en el siglo XXI como consecuencia de la pérdida de superficie forestal. The World Resources Institute y The International Institute for Environment and Development (1992) señalan que las tasas de conversión de superficie para cultivos especializados oscilan entre el 17% en Ruanda y Brasil y el 53% en Surinam, y las de conversión en pastos permanentes entre el 21% de Vietnam y el 116% en la República de Corea, en el período transcurrido entre 1977/79 y 1987/89 (30).

Este proceso de conversión, intensificado en los últimos años, reviste gran importancia en los países en desarrollo con altas tasas de crecimiento de población. Se trata de países muy dependientes del sector agrícola y del comercio exterior, en particular de las exportaciones de productos agrarios (ganado, productos forestales (31) y agrícolas con baja elasticidad renta) para su crecimiento económico. Desde los años ochenta están sometidos a severas políticas de ajuste estructural centradas en el desarrollo de sus exportaciones para conseguir las divisas necesarias para el servicio de su elevada deuda externa. D. J. Maher (1989) atribuye la deforestación de vastas zonas amazónicas del Brasil a la dependencia de grandes proyectos de exportación.

La incapacidad de los mercados para captar el valor económico de los recursos naturales (el mercado no tiene en cuenta los costes externos de su pérdida ni los beneficios de su uso sustenta-

(30) Citado por Atkinson, G. (1994a).

(31) El comercio de maderas tropicales suscita gran preocupación por la gestión sustentable de los bosques, no sólo como productores de madera, sino como fuente de diversidad biológica mundial con importantes funciones. Vid: Duncan Poore (1989).

(32) Las políticas de ajuste estructural «recomendadas» por el B.M. y el F.M.I. a los países endeudados supone, entre otros aspectos, la eliminación de tales prácticas (subsidios a la energía, al agua, subvenciones para deforestación, etc.), tanto para reducir los déficits públicos como para que la asignación de recursos económicos responda a las fuerzas de mercado. Estas prácticas, muy extendidas en países en desarrollo también se realizan en países desarrollados. Según R. Goodland y H. Daly (1993), esta eliminación de subsidios va a perjudicar más a los pobres que a los ricos, porque la tasa de eliminación de subsidios en los países en desarrollo es superior a la de los países desarrollados.

ble a nivel local ni global), las políticas intervencionistas de muchos gobiernos con prácticas distorsionantes de los precios (subvenciones, subsidios, precios administrados, etc.) (32), junto a la internacionalización de los flujos comerciales de recursos naturales, hacen necesario distinguir entre la responsabilidad del uso de dichos recursos por la economía de un país (importaciones y uso doméstico) y para la economía de un país (exportaciones). Se trata de la «huella ecológica» internacional (D. Pearce, 1993), según la cual la exportación de recursos naturales para consumo en el país importador puede ser la forma en que este último se asegure una senda de desarrollo sustentable al precio de la no sustentabilidad en el país exportador. Adoptando un criterio de sustentabilidad fuerte, que supondría identificar y medir el capital natural crítico, es evidente que cualquier depreciación del mismo detectada en cualquier país exportador sería un signo de no sustentabilidad.

Sin embargo, con un criterio de sustentabilidad débil (33), G. Atkinson (1994b) demuestra que, al pasar de una economía cerrada a una economía abierta (con flujos comerciales), la aparente insustentabilidad de un país exportador de recursos naturales puede reducirse e, incluso, transformarse en sustentabilidad (o todo lo contrario). Esto depende de la interrelación de los flujos comerciales y de la capacidad del país para generar un ahorro susceptible de ser invertido para compensar la depreciación de su stock de capital. Muchos países en desarrollo, con estruc-

(33) Según este criterio o regla del ahorro, una economía es sustentable si es capaz de ahorrar más que la suma de la depreciación de su stock de capital (manufacturado y natural). La economía que no satisface este criterio es poco probable que pueda satisfacer cualquier criterio de sustentabilidad. Este criterio débil puede considerarse como el límite más bajo de comportamiento sustentable de una economía.

D. Pearce (1993) señala las desventajas del criterio débil: la supuesta sustentabilidad y la ignorancia tanto del cambio tecnológico como del aumento de la población que influyen en el bienestar de las generaciones futuras; no obstante, reconoce su utilidad para obtener algunos indicadores de sustentabilidad a nivel macro. Para detalles sobre el cálculo de un indicador de sustentabilidad débil véase:

D. W. Pearce y G. D. Atkinson (1993) y G. D. Atkinson (1994b), donde los autores muestran, tras aplicarlo a los 18 países, que ocho países en desarrollo: Burkina Faso, Etiopía, Indonesia, Madagascar, Malawi, Malí, Nigeria y Papúa Guinea, están fuera de la renta sustentable en términos de consumo potencial sustentable. Méjico y Filipinas son sólo marginalmente sustentables, mientras Costa Rica, Checoslovaquia, República Federal Alemana (antes de la unificación), Hungría, Japón, Holanda, Polonia y USA cuentan con economías sustentables.

turas productivas escasamente diversificadas, exportadores de productos agrícolas con precios bajos en el mercado internacional, destinan una parte considerable de sus ingresos de exportación a la adquisición de bienes de consumo; dentro de éstos, las importaciones de alimentos básicos (cereales, lácteos, etc.), para una población en rápido crecimiento y crecientemente urbanizada (ONU, 1991), supone una carga importante (34) que reduce las posibilidades de inversión en capital.

G. Atkinson (1994b) también ha calculado la tasa de cambio del índice de sustentabilidad débil en una economía abierta, a nivel global y por regiones del mundo, en la década de los ochenta (35). El resultado podría ser alentador teniendo en cuenta que la tasa ha sido positiva a nivel global (3,5% anual). Sin embargo, en la descomposición regional, seis regiones han tenido una tasa positiva (Japón, Europa Occidental, URSS, otra Asia, Europa Oriental y Canadá), mientras las seis restantes (USA, Oriente Medio, África, Latinoamérica y otra América y Oceanía) se han caracterizado por una tasa de cambio de la sustentabilidad negativa. Las modificaciones en la estructura del comercio global, con un peso relativamente pequeño, han intervenido a favor de la tasa de cambio positiva de la sustentabilidad global. Por regiones, sólo en Japón y en otra Asia la repercusión de los patrones de comercio en la tasa de sustentabilidad ha sido negativa.

4. CONCLUSIONES

La liberalización del comercio agrícola aprobada en la reciente Ronda Uruguay, si bien pudiera contribuir al crecimiento económico de los países en desarrollo que acceden al mercado internacional en las mismas condiciones que los países desarrollados, no es previsible que, por sí misma, favorezca el desarrollo sustentable. Como se ha indicado, el crecimiento económico no equivale a desarrollo económico, y este último sólo es sustentable si es capaz de preservar los activos ambientales agotables y

(34) Esto es muy frecuente en países que han abandonado sus cultivos tradicionales en beneficio de los cultivos de exportación, como los países del Magreb. Las devaluaciones de la moneda nacional que han acompañado a las políticas de ajuste han encarecido considerablemente la factura importadora.

(35) Se trata de las doce regiones definidas en United Nations (1991): *Statistical Yearbook*. El último año observado fue 1988.

en especial los que tienen carácter «crítico» para la continuación de la vida en el planeta (criterio fuerte).

La liberalización del comercio agrícola sólo será ambientalmente favorable si en los precios se internalizan los costes ambientales. Pero el desarrollo sustentable supera el alcance del comercio internacional, incluso en el supuesto de que los precios de los bienes recojan las externalidades ambientales.

Si las reservas ambientales «críticas» se ubican en la actualidad en su inmensa mayoría en países en desarrollo, se precisa una concertación «global» que compense a estos últimos por su conservación como patrimonio de la humanidad, al margen de las oportunidades del mercado. Paralelamente, sería conveniente un desplazamiento de los hábitos de consumo hacia el menor uso de recursos naturales.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, K. (1992): «Repercusiones Sociales más Comunes de la Política Comercial y de la Política Ambiental», pp. 27-48. *Comercio y medio ambiente*, por K. Anderson y R. Blackhurst. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- ANDERSON, K. (1992): «Efectos de la liberalización del comercio mundial sobre el medio ambiente y el bienestar: los casos del carbón y los alimentos», pp. 167-19. *Comercio y medio ambiente*, por K. Anderson y T. R. Blacklhurst. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ANDERSON, K., y BLACKHURST, R. (1992): «Comercio, medio ambiente y políticas nacionales», pp. 3-20, en *Comercio y medio ambiente*, por K. Anderson, R. Blackhurst. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ANDERSON, K., y BLACKHURST, R. (1992): *El comercio mundial y el medio ambiente*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ANDRES, R. DE; CALATRAVA, A.; MELERO, A.; UNAMUNO, J. DE, y URZAINQUI, E. (1994): «Las relaciones de la CE con América Latina y países árabes». *IICA*. Costa Rica (en prensa).
- ATKINSON, G. D. (1994a): «The economics of biodiversity». Documento presentado en el curso Recursos, Ambiente y Sociedad (*Introducción al análisis económico y sociológico de los beneficios y daños ambientales*), organizado por la UNED y el CSIC en Mérida, España (4-8 de julio).
- ATKINSON, G. D. (1994b): «Sustainable development: ethics, economics and environment». Documento presentado en el curso Recursos, Ambiente y Sociedad (*Introducción al análisis económico y sociológico de los beneficios y daños ambientales*), organizado por la UNED y el CSIC en Mérida, España (4-8 de julio).
- BANCO MUNDIAL (1992): «Informe sobre desarrollo mundial 1992». *Desarrollo y medio ambiente*. B. M. Washington D.C.
- BANCO MUNDIAL (1994): *El Banco Mundial y el medio ambiente*. Banco Mundial, Washington.
- BARCELÓ, V. L. (1991): *Liberalización, ajustes y reestructuración de la agricultura española*. MAPA, Madrid.

- BLACKHURST, R., y SUBRAMANIAN, A. (1992): «Fomento de la cooperación multilateral en materia de medio ambiente». *Comercio y medio ambiente*, por K. Aderson y R. Blackhurst, pp. 277-286. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1992): *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Madrid.
- CONSTANZA, R. (editor) (1991): *Sociological economics: the science and management of sustainability*, 1-20, Columbia University.
- CONSTANZA, R., y DALY, H. E. (1992): «Natural capital and sustainable development». *Conserv. Biol.*, 6, 37-46.
- COPELAND, B. R., y SCOTT TAYLOR, M. (1994): «North-South trade and the environment», *The Quarterly Journal of Economics*, volume CIX, pp. 755-787. (August).
- CORONA GUZMÁN, R. (1994): «Comercio y ambiente: armonización y sanciones en el campo multilateral». *Comercio Exterior*, 44, nº 5, 402-411, México.
- DALY, H., y GOODLAND, R. (1994): «An ecological economic assesment of deregulation of international commerce under GATT». *Ecological Economics*, 9, 73-92.
- DE BELLEVUE, E. B.; HITZEL, E.; CLINE, K.; BEVITY, J. A.; RAMOS MIRANDA, J., y SEGURA, O. (1994): «The North American free trade agreement: an ecological-economic synthesis for the United States and Mexico». *Ecological Economics*, 9, 57-71.
- EKINS, P., y MASE-NEEF, M. (1993): «Real-life economics. Understanding wealth creation». Routledge. London.
- EKINS, P.; FOLKE, C., y CONSTANZA, R. (1994): «Trade, environment and development: the issues in perspective». *Ecological Economics*, 1-12.
- EL MALKI, H., y SANTUCCI, J. C. (1990): *Etat et développement dans le monde arabe. Crises et mutations au Maghreb*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, París.
- FAO (1991): *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. FAO, Roma, Italia.
- FAO (1983): *El nuevo proteccionismo y los intentos de liberalizar el comercio agrícola*. FAO. Roma, Italia.
- FAO (1994): *La política agrícola en el nuevo estilo de desarrollo latinoamericano*. FAO. Santiago de Chile, Chile.
- GATT (1992): *El comercio internacional 90-91*. GATT, Ginebra.
- GONZÁLEZ, A. (1993): «Comercio internacional y medio ambiente». *Comercio Exterior*, 43, nº 9, 827-835, septiembre, México.
- GONZÁLEZ, S. (1993): *Organización económica internacional*. Mc Graw Hill, Madrid.
- GOODLAND, R., y DALY, H. (1993): «Why northern income growth is not the solution to southern poverty?». *Ecological Economics*, 8, 85-101.
- GROSSMAN, G. M., y KRUEGER, A. B. (1991): «Environmental impacts of a North American free trade agreement». *NBER Working Paper*, nº 3914 (November).
- HARTWICK, J. M. (1978): «Investing returns from depleting renewable resource stocks and intergenerational equity». *Economic Letters*, 1, 85-88.
- HUFBAUER, G., y MALANI, A. (1993): «The world trade regime: GATT, regional cooperation, bilateral confrontation». *The International Spectator*, vol. XXVIII, 63-80 (April-June). Roma.
- KREININ, M. E. (1993): *International commercial policy (issues for the 90's)*. Taylor and Francis, USA.

- LLOYD, P. J. (1992): «El problema de la elección de una política ambiental adecuada», pp. 55-76. *Comercio y medio ambiente*, por K. Anderson y R. Blackhurst. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- MAHER, D. J. (1998): «Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region». *World Bank*. Washington.
- NEHME, C. (1994): *Le GATT et les grands accords commerciaux mondiaux*. Les Editions d'Organisation, París.
- ONU (1991): *World population prospects*, 1990. New York.
- PEARCE, D.; MARKANDYA, A., y BARBIER, B. (1989): *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan Publications Ltd., London.
- PEARCE, D.; FRANKHAUSER, S.; ADGER, N., y SWANSON, T. (1992): «World economy, world environment». *The World Economy*, vol. 15, nº 3, 295-313.
- PEARCE, D.; MARKANDYA, A., y BARBIER, E. (1989): *Blueprint 1: for a green economy*. Earthscan Publication Ltd., London.
- PEARCE, D.; BARBIER, E., y MARKANDYA, A. (1990): *Sustainable development: economics and environment in the third world*. Edward Elgar Publishing Limited, England.
- PEARCE, D., y ATKINSON, G. (1993): «Capital theory and measurement of sustainable development. An indicator of weak sustainability». *Ecology and Economics*, 8, 103-108.
- PEARCE, D.; BARBIER, E.; MARKANDYA, A.; BARRET, S.; TURNER, K., y SWANSON, T. (1991): *Blueprint 2: greening the world economy*. Earthscan Publications Ltd., London.
- PEARCE, D. W., y ATKINSON, G. D. (1992): «Are national economies sustainable?». Measuring Sustainable Development. Centre for Social and Economic Research in the Global Environment (CSERGE). *Working Paper*, 92-11. University College, London.
- PEARCE, D. (1993): *Blueprint 3: measuring sustainable development*. Earthscan Publication Ltd., London.
- PNUD (1992): *Desarrollo humano: Informe 1992*. Tercer Mundo Editores, Bogotá, Colombia.
- POORE, D. (1989): *No timber without trees*. Earthscan Publications Ltd., London.
- RAUSCHER, M. (1992): «La integración económica internacional y el medio ambiente, el caso de Europa», pp. 197-213, en *Comercio y medio ambiente*, por K. Anderson y R. Blackhurst. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ROCA, A., y AYMAR, J. L. (1994): *La Ronda Uruguay sobre negociaciones comerciales multilaterales*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ROPKE, I. (1994): «Trade, development and sustainability. A critical assessment of the free trade dogma». *Ecological Economics*, 9, 13-22.
- SNAPE, R. H. (1992): «El medio ambiente, el comercio internacional y la competitividad», pp. 84-101. *Comercio y medio ambiente*, por K. Anderson y R. Blackhurst. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- SOLOW, R. M. (1986): «On the intergenerational allocation of natural resources». *Scandinavian Journal of Economics*, 88, 141-149.
- STEININGER, K. (1994): «Reconciling trade and environment: towards a comparative advantage for long-term policy goals». *Ecological Economics*, 9, 23-42.
- TIMERMANS, C. (1994): «El Acuerdo sobre agricultura en la Ronda Uruguay del GATT». *BICE* (número extraordinario), pp. 31-36.
- TODARO, M. P. (1985): *El desarrollo económico del tercer mundo*. Alianza Universidad Textos, Madrid.

- TUSSIE, D. (1987): *Los países menos desarrollados y el sistema de comercio mundial: un desafío al GATT*. Fondo de Cultura Económica, México.
- UNCTAD (1990): *Handbook of International Trade*. N. H. New York.
- URZAINQUI, E. (1992): «Demografía del Magreb» y «Estudio comparado de los países del Magreb en función de las macromagnitudes básicas». *Documentos de trabajo*. Instituto de Economía y Geografía. CSIC, Madrid.
- VICTOR, P. A. (1991): «Indicators of sustainable development: some lessons from capital theory». *Ecological Economics*, 4, 191-213.
- WORLDWATCH INSTITUTE (1994): *La situación del mundo*. EMECE Editores, CIP/FUHEM, Barcelona.
- YOUNG, M. D. (1994): «Ecologically accelerated trade liberalization: a set of disciplines for environment and trade agreements». *Ecological Economics*, 9, 43-51.
- ZAPATA MARAVI, R., y GABRIELLE, A. (1994): «La conclusión de la Ronda de Uruguay». *Resultados e implicaciones en comercio exterior*, 44, nº 6, 524-337 (junio).

Las posibilidades de integrar las políticas agrarias en las políticas de medio ambiente: el caso de la Unión Europea

Antonio Fernández Alvarez

*Departamento de Estructura Económica
y Economía del Desarrollo
Universidad Autónoma de Madrid*

INTRODUCCION

En el transcurso de las últimas décadas, la agricultura ha sufrido una profunda transformación en la mayoría de los países desarrollados. De unos métodos de producción eminentemente extensivos se ha pasado a unos métodos de producción intensivos. En este proceso de cambio y transformación se han sucedido aumentos espectaculares en los rendimientos agrarios, la utilización de insumos de origen químico se ha multiplicado por tres en algunos sectores productivos y, en términos generales, la agricultura ha avanzado en busca de zonas más productivas, en detrimento de la flora y la fauna. Los resultados de todo ello se han tornado un tanto contradictorios. Mientras que la abundancia de alimentos no ha sido mal recibida, el aumento en la utilización de insumos de origen químico y el retroceso de la flora y la fauna han causado una degradación continuada de los recursos naturales: problemas de erosión, de forestación y desertización del suelo; problemas de contaminación de las aguas y residuos de insecticidas. En suma, degradación continuada del agua, del suelo y del aire. Los agricultores, considerados desde tiempos remotos como los principales defensores del medio ambiente, se han visto impulsados hacia la utilización de unos métodos productivos cada vez más agresivos con el entorno.

El modelo de agricultura europea auspiciado por la PAC es un claro ejemplo de los conflictos acaecidos durante las últimas décadas entre la producción de alimentos y la conservación del entorno. La Comunidad, a fin de poner coto a esta situación y hacer, una vez más, compatible el desarrollo de la actividad agraria con la conservación del medio, ha comenzado, en los últimos años, un proceso de revisión del modelo agrario inicialmente diseñado. Este apartado tiene como objetivo precisamente el examinar ese proceso de revisión en el cual se trata de integrar la agricultura en la política de medio ambiente.

I. LA CONCEPTUALIZACION DE LA AGRICULTURA Y EL MEDIO AMBIENTE

El estudio de las interacciones o relaciones entre agricultura y medio ambiente en la Comunidad Europea debe ser abordado desde una doble vertiente: *a) a través de los programas plurianuales sobre medio ambiente; b) mediante las medidas adoptadas en el seno de la PAC.* La primera aproximación es de carácter general y se manifiesta en una programación plurianual, en la cual se establecen como objetivos prioritarios el conocimiento del estado de la naturaleza y una aplicación de normas tendentes a frenar la expansión de elementos nocivos sobre la misma. La segunda aproximación actúa directamente sobre la misma política de producciones y precios en el marco de la (PAC). A continuación se analiza el contenido de ambas aproximaciones.

1. Programas plurianuales de medio ambiente

Los programas sobre el medio ambiente podrían definirse como el esquema de intervenciones plurianuales planteado por la Comunidad. El primer programa (1974-1977), adoptado mediante la Declaración del Consejo de 22 de noviembre de 1973, establece los objetivos generales para una mejora de las condiciones de vida y de trabajo, basados en los principios de prevención en la fuente misma de los problemas relacionados con el medio ambiente, de programación de las acciones, de ampliación de los conocimientos sobre los efectos del medio ambiente y de adopción del principio de «quien contamina, paga». Estos principios se han hecho extensibles a los sucesivos programas y conforman, al menos en términos teóricos, el acervo comunitario en materia de medio ambiente, tanto en la agricultura como en el resto de los sectores.

Una vez definidos los objetivos y principios, el primer programa establece las acciones que habrán de emprenderse para reducir y prevenir las contaminaciones y perturbaciones en una serie de recursos, productos y/o sectores. La agricultura, o mas bien la programación de acciones en el sector, en forma de normativas, estudios y/o evaluaciones, siempre ha estado presente en el marco de los programas plurianuales. El mismo capítulo 2, título III del primer programa declara «que la acción que las

Comunidades adopten en relación con los diferentes sectores, (política agrícola, social, industrial, regional y energética) habrá de reflejar consideraciones relativas a la protección del medio ambiente».

El segundo programa (1977-1981), establecido por la Resolución del Consejo de 17 de mayo de 1977, es uno de los más extensos y detallados sobre las acciones ambientales que deben llevarse a cabo en el espacio rural y la silvicultura. El capítulo I del título III del programa menciona, entre otras:

- Adopción de medidas relativas al uso de pesticidas.
- Tratamiento de elementos que resultan de crías intensivas.
- Uso de abonos minerales (estudios de sus efectos sobre los suelos, las aguas y los alimentos).
- Utilización del espacio rural (estudios sobre los métodos de cultivo actuales y de la puesta en práctica de nuevos métodos).
- Bosques (estudio sobre el patrimonio biológico y su función de equilibrio en el medio ambiente).
- Protección de la flora y la fauna.

El tercer programa (1982-1986), reglado por la Resolución del Consejo de 7 de febrero de 1983, apenas si dedica un espacio al tema agrario, centrándose mayoritariamente en la continuación de las acciones emprendidas en programas anteriores.

El cuarto programa (1987-1992), recogido en la Resolución del Consejo de 16 de diciembre de 1986, no abandona los objetivos y principios esenciales de los programas anteriores, pero sí contiene una novedad trascendental para la agricultura al proponer, por primera vez, la reforma de la PAC y la necesidad de incrementar los fondos estructurales COM(86), 485 final, pág. 50), como medio de frenar el deterioro continuado de la agricultura sobre el medio ambiente.

El quinto programa (1993), establecido mediante la Resolución del Consejo de 1 de febrero de 1993, elogia los éxitos cosechados por la PAC en cuanto al aumento de los rendimientos, pero también admite las consecuencias negativas de estos aumentos sobre la naturaleza y por ello justifica las reformas llevadas a cabo en 1992, a la vez que aboga por la necesidad de fomentar una mayor articulación entre agricultura y medio ambiente. De hecho, la agricultura fue elegida en este quinto programa, junto al turismo, industria, transportes y energía, como

uno de los sectores sobre los cuales ha de ejercerse la actividad correctora. La programación específica de acciones agrarias se extiende en este programa hasta el año 2000. Algunas acciones, como los registros de ventas y consumos de plaguicidas, la protección de las razas de algunos animales o el fomento a la agricultura biológica, han sido puestas en funcionamiento; otras, como la aplicación estricta de la directiva sobre nitratos, está previsto el inicio de su aplicación a partir de 1994 y la aplicación del programa de reducción en el uso de fosfatos se llevará a cabo a partir de 1995.

¿Cuáles han sido los resultados de las acciones establecidas para la mejora del medio ambiente en el marco de los programas plurianuales? En realidad, la incidencia de estas actuaciones ha sido muy relativa. Efectivamente, en virtud de esos programas, la Comunidad ha adquirido un mayor conocimiento de los problemas relacionados con el medio ambiente, concretamente los relacionados con la agricultura de carácter intensivo. Asimismo, los programas permitieron la introducción de un amplio repertorio de normativa comunitaria sobre la utilización de productos químicos en la agricultura (fertilizantes-pesticidas). En algunos casos la normativa es tan puntual que incluso regula los ruidos de «las cortacésped» en los jardines. Sin embargo, en temas realmente importantes la legislación se ha encontrado con un muro infranqueable. Por ejemplo, nunca se ha podido llegar a un acuerdo sobre el establecimiento de criterios científicos de nocividad para aplicar a los principales contaminantes, objetivo éste establecido en el primer programa 1974-1977 y que resulta imprescindible para poder empezar a aplicar el principio de «quien contamina, paga».

Frente a los titubeos mostrados por las instituciones en el ámbito legislativo, la PAC sigue un proceso de crecimiento y expansión claramente perjudicial para la naturaleza. De ahí que los mismos programas plurianuales, en concreto el cuarto, acabe por pedir la reforma de la PAC como medio de incidir sobre la mejora del medio ambiente.

2. La política agrícola común y el medio ambiente

La PAC tiende a relacionarse, sobre todo, con precios elevados a la producción, proteccionismo, incrementos en los rendimientos, excedentes y continuo aumento del gasto agrario; el

apartado ambiental apenas si tiene trascendencia hasta bien entrada la década de los ochenta. Durante los años setenta se introdujeron algunas medidas puntuales a través del FEOGA-Orientación y cuyo exponente máximo es la Directiva 75/268 sobre agricultura de montaña; en ella se determinan ciertas condiciones sociales y económicas sobre conservación del medio natural, aunque ha de decirse que el objetivo primario de esta Directiva no era tanto la conservación del entorno, sino el proporcionar unas rentas razonables a aquellos agricultores cuyo medio físico no les permitía aprovechar las bondades del sistema del funcionamiento de la PAC.

El tema medio ambiental sólo comienza a aparecer de forma regular en la literatura de las instituciones a partir de mediados de los ochenta, en concreto, el punto de partida lo constituye la publicación del *Libro verde* (1985). En este documento (págs. 49-51), la Comisión reconoce explícitamente que el «papel de la agricultura en una economía moderna industrializada no consiste sólo en cumplir las funciones estratégicas, económicas y sociales, sino también en considerar el entorno rural» y, además, añade que la agricultura, de forma análoga a otros sectores de la actividad económica, potencialmente perjudiciales para el medio ambiente, debería ser objeto de controles públicos y, en términos generales, de la aplicación del principio de «quien contamina, paga», sin que los agricultores esperen una indemnización por parte de los poderes públicos en caso de que éstos instauren una normativa tendente a frenar el proceso de contaminación.

Estas declaraciones sirvieron para abrir un fuerte debate en el seno de las instituciones comunitarias, en torno al cual se va configurando una postura común para abordar los problemas relacionados con la agricultura y medio ambiente. En el transcurso del debate las instituciones suavizarían la actitud planteada en el *Libro verde* (1985), respecto del principio «quien contamina, paga» y en relación a la posibilidad de introducir normativa tendente a responsabilizar a los agricultores de los costes de la degradación del entorno. Por el contrario, van ganando terreno las medidas relacionadas con la estabilización de los mercados y de incremento de los fondos estructurales para la mejora del espacio rural (véase a este respecto COM(88) 331 final, págs. 3-4).

Las modificaciones introducidas en la PAC en 1988 fueron acompañadas de una serie de medidas complementarias tendentes a frenar los aumentos de la producción y a favorecer la con-

servación del medio ambiente. Entre ellas cabe mencionar el Reglamento 1094/88 relativo al abandono de tierras y a la extensificación y reconversión de la producción. Sin embargo, la aplicación de esta normativa fue voluntaria por parte de los agricultores y totalmente desvinculada del sistema de Organización Común de Mercado imperante durante las últimas décadas. Por ello, sus efectos fueron meramente simbólicos. No obstante, las dificultades encontradas en estos primeros ensayos sirvieron de experiencia para futuras acciones.

Precisamente, las reformas de la PAC, en 1992, se caracterizan por un cambio profundo que imprime una nueva filosofía y un nuevo marco de organización para el sector agrario. Este nuevo marco presenta unas particularidades aparentemente bastante propicias a la reconciliación entre la producción agraria y la conservación del medio. Frente a los incrementos de precios que se habían venido sucediendo en épocas anteriores, con los consiguientes estímulos sobre la producción, en las reformas de 1992 cobran relevancia la disminución de los mecanismos de intervención, disminución de los precios y estímulo a un protagonismo más activo de las fuerzas del mercado. Todo ello vinculado a una serie de medidas relacionadas con el medio ambiente. Por primera vez, las reformas de la PAC no sólo se consideran en un entorno de carácter restrictivo en lo que se refiere al equilibrio entre oferta y demanda de productos, sino también en un marco eminentemente expansivo en cuanto a la mejora del medio rural.

En lo referente a la vertiente expansiva, cabe mencionar cuatro tipos de medidas: la retirada de tierras de la producción, las medidas agroambientales, la forestación y la agricultura biológica. Estas medidas, altamente interrelacionadas entre sí, y que tratamos en páginas posteriores, conforman, junto al programa plurianual de medio ambiente de 1993, los fundamentos esenciales que tratan de integrar la política agraria en la política de medio ambiente.

2.1. Retirada de tierras de la producción

La retirada de tierras de la producción, vinculada a la producción de cultivos herbáceos, se encuentra en el mismo corazón de las reformas de la PAC en 1992. Sus fundamentos se enmarcan plenamente en el objetivo prioritario de reducir los ex-

cedentes agrarios, paliar los graves problemas de erosión y contaminación del suelo y de las aguas y contribuir a la conservación y mejora de la flora y la fauna.

El régimen de retirada de tierras de la producción que establece el Reglamento 1765/92, posteriormente modificado (y cuya aplicación se lleva a cabo mediante otros Reglamentos de la Comisión), vincula definitivamente al agricultor con la conservación del medio rural. Tal vez ese vínculo no se efectúe de forma explícita, pero sí de modo implícito. Un simple ejemplo del esquema de reforma diseñado será suficiente para comprender el alcance de la misma. La disminución progresiva de precios de garantía a la producción acordado en 1992 llevará inexorablemente aparejado una pérdida continuada de rentas. Esta pérdida de rentas se compensa mediante un sistema de ayudas o pagos compensatorios por hectárea sembrada. Ahora bien, las ayudas sólo se ejecutan, salvo algunas excepciones, si los agricultores se comprometen a retirar un 15% de las tierras originalmente cultivadas, que, además, también reciben una compensación. Todo ello viene acotado por un límite a la superficie cultivada, la llamada superficie base o de referencia para cada país o región. Efectivamente, la entrada en el esquema de ayudas es voluntario, pero, dada la reducción prevista de precios de garantía, los riesgos que entraña el quedarse fuera del sistema pueden ser muy elevados y, por tanto, el agricultor no dispone de otra opción sino aquella prevista por los responsables políticos, esto es, la retirada de tierras de la producción.

A su vez, la superficie de tierras retiradas deberá ser objeto de una labor de mantenimiento que garantice las «buenas condiciones agronómicas» y la protección del medio ambiente. «Los Estados miembros aplicarán los medios que mejor se adapten a la situación concreta de las superficies retiradas» (artículo 3 del Reglamento 2293/92 de la Comisión). Dichas superficies no podrán ser utilizadas para ninguna producción agrícola destinada principalmente al consumo animal y humano, pero sí pueden ser cultivadas otras materias, entre ellas «los árboles forestales de rotación corta con un período máximo de cultivo de diez años» (véase Anexo I del Reglamento 2296/92 de la Comisión).

Uno de los aspectos más insólitos de la reforma de la PAC es la contradicción que guarda la ayuda concedida a los agricultores por la retirada de tierras de la producción con el principio adoptado por la Comunidad de «quien contamina, paga». En la actualidad la agricultura, lejos de ser penalizada por los daños

causados sobre el medio ambiente, se le facilitan ayudas para su reorientación. Aparentemente, el sector siempre obtiene la mejor parte, en tanto que la sociedad debe acarrear con los costes. Pero lo cierto es que durante décadas los responsables de la PAC han fomentado, bien directa o indirectamente, aumentos continuados en las producciones y lo lógico es que en estos momentos contribuyan financieramente a la readaptación del sector agrario en línea con los planteamientos e inquietudes del momento.

2.2. *Medidas agroambientales*

El programa de medidas agroambientales conforma el eje fundamental de la política de medio ambiente en el entorno de la agricultura europea. Estas medidas vienen a completar el programa de retirada de tierras de la producción, inherente a la propia reforma de la PAC, y al mismo tiempo crean un marco normativo de carácter genérico y, por supuesto, una ayuda financiera para la práctica y el desarrollo de una agricultura respetuosa con el medio ambiente.

El Reglamento 2078/92, mediante el cual se establecen las medidas agroambientales, prevé, en su artículo 1, entre otras, ayudas destinadas a fomentar la extensificación, la disminución en el uso de productos contaminantes, y en general, la promoción de todas aquellas prácticas compatibles con el medio ambiente. En este orden de cosas, el artículo 2 del Reglamento 2078/92, op.cit., establece que podrán percibir ayudas aquellos agricultores que se comprometen: *a)* reducir sensiblemente la utilización de fertilizantes y/o productos fitosanitarios e introducir métodos de agricultura biológica; *b)* proceder a la extensificación de las producciones vegetales; *c)* reducir la carga de la cabaña bovina u ovina por unidad de superficie forrajera; *d)* promocionar la cría de animales de razas locales en peligro de desaparición; *e)* efectuar el mantenimiento de las tierras agrícolas o forestales abandonadas; *f)* retirar de la producción las tierras de labor durante, al menos, veinte años para utilizarlas con fines relacionados con el medio ambiente, en particular para constituir reservas de biotipos o parques naturales, o para proteger las aguas; *g)* gestionar las tierras para el acceso al público y espaciamiento.

El programa de medidas agroambientales se plantea en

unos términos realmente ambiciosos. Su éxito dependerá, en buena parte, de la relación inversa entre la ayuda facilitada a los agricultores en cada apartado del programa y la reducción de precios de garantía a la producción en el contexto general de la reforma de la PAC. Mientras mayores sean los incentivos a la agricultura extensiva y menores sean los precios de garantía para la agricultura tradicional, mayores serán los niveles de adopción de los nuevos métodos de producción.

2.3. Reforestación

Los montes en la CEE cumplen tres misiones fundamentales (Lamo de Espinosa, 1993, págs. 29 y 30):

- a) Productora de materias primas para la industria, creando puestos de trabajo y contribuyendo al desarrollo industrial de numerosas regiones.
- b) Protectora del medio natural, del entorno, defendiendo de la erosión los suelos comunitarios, ayudando a la creación de oxígeno, evitando la desertización, etc.
- c) Recreativa, favoreciendo el ocio, las actividades lúdicas, el turismo, etc.

Durante las últimas décadas estas misiones se han visto en cierta medida amenazadas por una agricultura en busca de espacios más productivos. En toda la Europa occidental la agricultura ha ido ganando terreno en los últimos cincuenta años, en detrimento de la flora y la fauna.

El Reglamento 2080/92, relativo a la forestación de tierras agrarias, tiene como objetivo general el devolverle a los montes sus funciones tradicionales de creadores de puestos de trabajo, protectores del medio ambiente y recreadores de ocio. Paralelamente, la consecución del objetivo general, las medidas forestales también persiguen el facilitar un estímulo decidido a la readaptación y aplicación de las reformas de la PAC, prioritariamente la reducción de excedentes agrarios. El artículo 2 del Reglamento 2080/92, op.cit., prevé un régimen de ayudas, entre las que se encuentran las destinadas a: a) forestación; b) primas anuales por hectárea forestada y gastos de mantenimiento durante los primeros cinco años; c) primas anuales por hectárea destinada a compensar las pérdidas de ingresos derivados de la forestación de las superficies agrarias; d) ayudas a las inversio-

nes forestales, como, por ejemplo, la instalación de cortavientos y cortafuegos, la creación de puntos de agua, la construcción de caminos forestales y mejora de las superficies forestadas con alcornocales.

A partir de mediados de los ochenta la Comunidad ha venido facilitando apoyo financiero, con carácter puntual y aislado, a ciertas medidas forestales. Sin embargo, el programa de forestación de 1992 forma parte del nuevo sistema de ordenación de la PAC, y por tanto, se presenta como un instrumento que facilita la utilización de unas formas de producción alternativas a la agricultura tradicional.

2.4. Agricultura biológica

La agricultura biológica podría definirse como aquella que procura organizar el proceso productivo causando el mínimo daño posible al medio ambiente. Esta forma de cultivo se ha ido desarrollado paulatinamente a partir de los años sesenta como un medio de contrarrestar el retroceso de las calidades en las producciones tradicionales a raíz del uso intensivo de productos químicos. Asimismo, la agricultura biológica tiene varias ventajas respecto de la tradicional en términos de conservación del medio ambiente, entre ellos: la de reducir la contaminación de las aguas, a través de un menor uso de los fertilizantes de origen químico, y de ahí la de mantener, conservar, e incluso incrementar, la calidad del suelo. Actualmente las producciones agrarias de origen biológico representan una mínima parte del total de la producción final agraria en todo el entorno comunitario, pero existe un gran potencial de crecimiento de la demanda, dada la preocupación por la calidad de los productos agrarios y la popularidad creciente de los productos naturales.

La Comunidad no ha querido ser ajena a la evolución habida en los gustos de los consumidores europeos. La agricultura biológica no tiene apoyo financiero como tal, pero en cumplimiento del quinto programa sobre medio ambiente que prevé su promoción, ha sido objeto de una ordenación jurídica. El Reglamento 2092/91 recoge las normas sobre métodos de producción, etiquetado, promoción y controles de regulación.

La agricultura biológica ha vivido durante los últimos años un espectacular despegue. El apoyo comunitario no sólo se reduce al ámbito jurídico previsto por el Reglamento 2092/91,

op.cit., el propio programa de medidas agroambientales establecidos por el Reglamento 2078/92, op.cit., también contribuye hacia el estímulo de unas producciones de mayor calidad.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la PAC puede tomarse como el paradigma por excelencia del papel que ha desempeñado la agricultura en la mayoría de los países desarrollados durante las últimas décadas: los aumentos continuados en los niveles de autoabastecimiento de alimentos fueron acompañados de una progresiva utilización de insumos químicos, con los consiguientes efectos negativos sobre la naturaleza. Los programas plurianuales sobre medio ambiente siempre han dedicado un apartado a ciertas acciones a desarrollar en el sector agrario, si bien los avances en este ámbito han sido más bien moderados.

Con las reformas de la PAC en 1992 la agricultura europea entra en una nueva fase. La misma esencia de las reformas es bastante más favorable a la conservación del medio rural que otras modificaciones abordadas con anterioridad; precisamente por ello es de prever una mejor acogida por parte de los agricultores de todas aquellas medidas adicionales directamente relacionadas con la conservación de la naturaleza y con la práctica de métodos extensivos de producción. La progresiva integración de la política agraria en la política de medio ambiente dependerá, entre otros, de los precios relativos de garantía a la producción, del continuo fomento a las producciones de calidad y, por supuesto, de la misma capacidad de los agricultores para adoptar modelos y métodos de producción, un tanto en desuso durante las últimas décadas.

BIBLIOGRAFIA

Declaración del Consejo de 22 de noviembre de 1973 relativa a un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente, 1974-1977, DO nº C 112 de 20-12-1973, Edición especial nº 15, volumen 1 (1985), págs. 7-59.

Directiva 75/268 CEE, DO nº L 128 de 19-5-1975, pág. 1.

Reglamento 1094/88 CEE, DO nº C 224 de 27-8-1988, págs. 1-6.

Reglamento 1765/92 del Consejo, publicado en *La nueva política agrícola común*, 2^a edición, septiembre de 1993, MAPA, Madrid, págs. 71-82.

Reglamento 2092/91 CEE, DO nº L 198 de 22-7-1991, págs. 1-15.

- Reglamento 2078/92 CEE, DO nº L 215 de 30-7-1992, págs. 85-92.
- Reglamento 2080/92 del Consejo, publicado en *La nueva política agrícola común*, 2^a edición, septiembre de 1993, MAPA, Madrid, págs. 713-717.
- Reglamento 2293/92 de la Comisión, publicado en *La nueva política agrícola común*, 2^a edición, septiembre de 1993, MAPA, Madrid, págs. 121-123.
- Reglamento 2296/92 de la Comisión, publicado en *La nueva política agrícola común*, 2^a edición, septiembre de 1993, MAPA, Madrid, págs. 137-142.
- Resolución del Consejo de 17 de mayo de 1977, relativa a la prosecución y la ejecución de una política y un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente, DO nº C 139 de 13-6-1977, Edición especial nº 15, volumen 1 (1985), págs. 238-277.
- Resolución del Consejo de 7 de febrero de 1983, relativa a la prosecución y ejecución de una política y de un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente 1982-1986, DO nº C 46 de 17-2-1983, edición especial nº 15, volumen 4 (1985), págs. 84-98.
- Resolución del Consejo de 16 de diciembre de 1986 relativo al cuarto programa de medio ambiente 1987-1992, DO nº C de 7-1-1987, pág. 3.
- Resolución del Consejo de 1 de febrero de 1993, publicada junto al quinto programa (1993), en el documento *Hacia un desarrollo sostenido*, Comisión de las Comunidades Europeas, D.G. XI, Bruselas, 1993.
- COM(86) 485 final: Cuarto programa de la CEE en materia de medio ambiente 1987-1992, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 1986.
- COM(88) 331 final: *Medio ambiente y agricultura*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 1988.
- Libro verde* (1985), publicado en *Newsflash Green Europe* nº 33, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- GASTON G. A., R. (1993): «Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes», *Agricultura y Sociedad*, nº 66, MAPA, págs. 201-220.
- LAMO DE ESPINOSA, J. (1991): «Las áreas de montaña y la política forestal en la nueva Política Agrícola Comunitaria», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, nº 158, MAPA, Madrid, págs. 29-55.
- SUMPSI VIÑAS, J. M^a (1991): «Crisis agraria y política forestal», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, nº 158, MAPA, Madrid, págs. 57-81.

Desarrollo rural con enfoque local. Desarrollo sustentable

Germán Valcárcel-Resalt

*Departamento de Economía del IEG
Madrid. CSIC*

I. INTRODUCCION CONCEPTUAL

El *desarrollo rural con enfoque local* pertenece a la misma familia de ideas y planteamientos prácticos que el *desarrollo rural integrado, desarrollo local, desarrollo endógeno, ecodesarrollo, nuevo desarrollo, desarrollo rural global, desarrollo comunitario, desarrollo armónico, self-reliance (autorrealización), desarrollo a escala humana y, últimamente, desarrollo sostenible o sustentable* (1).

Las distintas denominaciones se han empleado y puesto de moda en diferentes épocas y lugares, cuestión que no merece la pena detallar aquí. Todas estas concepciones del desarrollo han mantenido, al menos, un cierto carácter de alternativo al desarrollo imperante. Como elementos más o menos comunes a tales planteamientos cabe citar el carácter: *local (microrregional), integral e integrado, global, endógeno, ecológico, armónico, coherente, social y de base popular, cooperativo, autodependiente, participativo, cultural y de rostro humano*. Caracteres que se acentúan o se suavizan según el enfoque teórico y los condicionantes concretos del área de aplicación. A nuestro ju-

(1) Concepto definido en el llamado *Informe Brundtland* (1987), de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, publicado en inglés en 1988 y en castellano el mismo año, bajo el título «Nuestro futuro común» (Alianza Editorial), según el cual el crecimiento a largo plazo sólo puede garantizarse en asociación con la Naturaleza, previniendo los impactos ambientales y consiguiendo neutralizar las agresiones al medio; todo ello en un proceso de redistribución de riqueza y renta y de erradicación de la pobreza. Más concretamente, dicha obra defiende que «el desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias necesidades». En la «Estrategia para el futuro de la vida» de la UICN-PNUMA-WWF, citada más adelante, se utiliza la expresión «desarrollo sostenible» con el significado de «mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan».

cio, la denominación que se ha impuesto en los últimos años en el mundo occidental es, simplemente, la de *desarrollo local*. Sin embargo, esta expresión se aplica con mayor frecuencia a los procesos de crecimiento de las ciudades intermedias y grandes, por lo que parece más apropiado el empleo de *desarrollo rural con enfoque local*, que simboliza la aplicación al medio rural del mismo modelo caracterizado poco antes. En otras palabras y con ánimo de abreviar, consideramos equivalentes las denominaciones *desarrollo local* y *desarrollo rural*, sobreentendiendo que se trata siempre del enfoque *local*, respaldado por la misma teoría y filosofía, pero con planteamientos y estrategias diferenciadas según su aplicación al espacio urbano o al rural.

Asimismo pensamos que la expresión *desarrollo sostenible o sustentable* debiera aplicarse a escala planetaria, con el fin de contrarrestar las conocidas y temibles amenazas que ponen en peligro la habitabilidad del planeta Tierra, pero también creamos que debe tener una proyección concreta en cada territorio del globo. En nuestras coordenadas, las zonas desfavorecidas, de tanto peso en el país, constituyen un excelente campo de ensayo para practicar un desarrollo sustentable. Por ello concebimos el mencionado *desarrollo rural con enfoque local* como «la búsqueda del progreso permanente de la comunidad local, con criterios de equidad socioterritorial, no sólo para la población presente, sino también para las generaciones futuras».

A fin de completar esta introducción conceptual se dan a continuación algunas versiones de científicos y expertos que han definido este enfoque del desarrollo local/rural. Entre ellos creamos destacable la expresada por el conocido experto francés Paul Houée, tanto por su contenido como por el respaldo científico y experiencia del autor: «El desarrollo local es una acción global de movilización de los actores locales, con el fin de valorizar los recursos humanos y materiales de un territorio dando manteniendo una negociación o diálogo con los centros de decisión económicos, sociales y políticos en donde se integran y de los que dependen».

Es asimismo destacable la definición adoptada en el Coloquio Europa-América del Norte sobre «Desarrollo Local», celebrado en Montreal en diciembre de 1988: «Es el esfuerzo de concertación y planificación emprendido por el conjunto de representantes de todos los medios —gubernamental, privado, sindical y comunitario— a fin de desarrollar la economía de un microterritorio».

Recientemente, la Dirección General de Políticas Regionales define el desarrollo local como «una política de desarrollo económico, aplicada por los agentes locales en un territorio coherente, generalmente subregional» (2). Aunque es un tanto pobre, la complementa explicando que «por su acción integrada en las estructuras y los comportamientos socioeconómicos, esta política tiende a valorizar el conjunto de los recursos locales, permitiendo de este modo la creación o el mantenimiento de puestos de trabajo creados por las empresas». Explicación demasiado simplista, que olvida, cuando menos, las posibilidades de la economía pública, social y cooperativa, que suele jugar un papel destacado en las actuaciones locales para el fomento de iniciativas de empleo.

No parece oportuno ampliar el abanico de definiciones (publicadas en otros trabajos). Unicamente, como complemento, nos atrevemos a proponer la siguiente *exponente de los efectos deseados* al aplicar un plan:

«El desarrollo local/rural es un proceso localizado de cambio social y crecimiento económico sostenible, que tiene por finalidad el progreso permanente de la comunidad y de cada individuo integrado en ella».

Por último, mediante unas breves referencias demostramos *el reconocimiento y apoyo al desarrollo local por parte de los más altos estamentos de la Unión Europea y de sus políticas de desarrollo regional* (la más importante de la Comunidad) y *de desarrollo rural*, a instancias de la propia Comisión.

La similitud aludida anteriormente entre *desarrollo local* y *desarrollo rural* se acentúa cuando se trata de zonas atrasadas, hasta el extremo que se utilizan indistintamente dichas expresiones. Así lo ha reconocido oficialmente la Comisión de las Comunidades Europeas, cuando trató de promover experiencias piloto de *desarrollo rural con enfoque local* en las zonas rurales de los Objetivos números 1 y 5B, mediante el conocido programa LEADER, cuyo objetivo es *fomentar el desarrollo local en las citadas zonas rurales*.

Además impone unas reglas de juego que responden lealmente al enfoque local y, entre ellas, medidas de aplicación que afectan a todos los sectores económicos y a cualquier ámbito de

(2) Información Background. D.G. XVI. Bruselas, 1993.

la sociedad y del territorio que concierne. Es decir, que obliga al tratamiento holístico de las áreas de actuación, a pesar de que el programa está gestionado por la Dirección General VI de Agricultura, de competencia sectorial.

Este detalle de la política europea de desarrollo rural es la consecuencia y la respuesta oficial a los planteamientos de expertos que, desde hace varios lustros, consideraban que había que abandonar el tratamiento sectorial y acudir al aludido enfoque holístico que investiga la problemática del espacio rural y de la sociedad en él establecida a fin de proporcionarle un desarrollo sostenible.

Pero conviene recordar que la política europea de desarrollo regional, gestionada por la Dirección General de Políticas Regionales (D.G. XVI) y cofinanciada por su Fondo estructural (FEDER), ha propiciado desde hace años el desarrollo local y ha tenido una influencia notable en su expansión, especialmente en la Europa comunitaria del sur.

Es más, desde 1984 la D.G. XVI impone la idea de *convertir el desarrollo local en uno de los ejes de la política regional* en el Reglamento sobre la coordinación de las políticas regionales. El artículo 15 de este Reglamento define las disposiciones relativas a la «valoración del potencial de desarrollo endógeno de las regiones». Se menciona la participación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en la financiación de las medidas en favor de las PYME para la creación de servicios a las empresas, o bien para facilitarles el acceso al mercado de capitales.

Posteriormente, la reforma del funcionamiento de los fondos estructurales, en 1988 (3), supone un salto cualitativo en la reflexión de la Comisión sobre los factores que entran en juego en los procesos endógenos de desarrollo local, en los que el FEDER puede intervenir. Así, el apartado c) del artículo 1 del Reglamento del Fondo Europeo de Desarrollo Regional dispone: «El FEDER participará en la financiación (...) del desarrollo del potencial endógeno de las regiones mediante medidas de fomento y apoyo a las iniciativas de desarrollo local y a las actividades de las PYME».

(3) Reglamento CEE/2.052/88, de 24 de junio de 1988, desarrollado mediante cuatro Reglamentos promulgados el 29 de diciembre de 1988, reforma que entra en vigor el 1 de enero de 1989.

El artículo 6 dispone: «La Comisión podrá confiar a organismos de interés público, presentes o representados en las regiones afectadas, la gestión de *subvenciones globales* destinadas, preferentemente, a *iniciativas de desarrollo local*». Subyacen en esta disposición nociones fundamentales nuevas (contenidas en la teoría del desarrollo local), como son el reconocimiento de las iniciativas de desarrollo local como instrumentos de reequilibrio económico regional, descentralización de la gestión, cooperación (entre la Comisión, Estado miembro y organismo intermedio) y enfoque global.

El artículo 7 de este mismo Reglamento se refiere a las medidas preparatorias, de acompañamiento y de evaluación de las políticas regionales, y en él se mencionan explícitamente las acciones de información de los agentes de desarrollo local, a quienes se les reconoce su doble función de artífices e interlocutores.

El artículo 10 establece una contribución del FEDER a la financiación de proyectos piloto. Esta disposición facilita la vía hacia la experimentación de pequeños proyectos en los que se aplican técnicas y métodos nuevos o poco utilizados, como puede ser el trabajo en red, el partenariado, la gestión local de subvenciones globales, la formación para el desarrollo, etc.

En definitiva, desde la creación del FEDER, en 1975, la política regional de la Comunidad Europea ha cambiado sustancialmente. Al principio sus intervenciones se limitaban esencialmente a financiar grandes infraestructuras. Después aparecieron las medidas de acompañamiento y, en los últimos años, el apoyo de la Comisión a las iniciativas locales toma formas diversas y complementarias, para incentivar claramente un desarrollo económico a escala humana.

Recuérdese que la Comisión ha experimentado la promoción de programas de desarrollo local desde comienzos de los años 80 con los *Programas de Desarrollo Integrado: Operaciones Integradas de Desarrollo (OID)*, *Programas Integrados Mediterráneos (PIM)*, *Programas Nacionales de Interés Comunitario (PNIC)*, *Programas Integrados Transfronterizos* y, últimamente, con algún *Programa Operativo Local (POL)*, sin olvidar el Programa LEDA y las iniciativas comunitarias, especialmente LEADER e INTERREG.

No son necesarios más argumentos y pruebas para sostener que la política europea actual reconoce y apoya el desarrollo local, hasta el punto que concede a los actores y agentes sociales

de toda Europa el derecho a participar en la gestión de su desarrollo económico, ya que la escasa eficacia de las medidas macroeconómicas frente a un paro que se ha hecho endémico les lleva a poner las esperanzas en la escala local, aplicando nuevas estrategias y estudiando los recursos endógenos que aún quedan sin explotar para elaborar proyectos. Su objetivo básico es la creación de empleo y sus puntos de apoyo son las estructuras locales. Los órganos de poder local constituyen el basamento para construir el futuro de las zonas desfavorecidas.

II. FACTORES DE EXITO EN UN PROCESO DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

En base a la experiencia acumulada durante más de tres lustros, derivada del diseño de proyectos, estudio de casos, asesoramiento de otros, de infinidad de jornadas, seminarios, reuniones de debate, etc., sobre desarrollo local y rural, tratamos de esquematizar, a continuación, los factores que consideramos más importantes para la consecución de un proceso exitoso de desarrollo rural.

Lógicamente, en cualquier función compleja con tantas variables con posibilidades muy remotas de medición y control, como son las de carácter humano afectadas por diversos intereses económicos, políticos y sociales, es realmente difícil predecir resultados cuando se actúa sobre algunas de las aludidas variables. Unicamente el análisis de casos permite deducir los elementos que proporcionan o facilitan la consecución de los objetivos buscados, deducción que hay que contrastar con la opinión de los propios protagonistas o responsables de las experiencias observadas, pero, en cualquier caso, el resultado de estas observaciones sólo deben tomarse como una aproximación a la realidad y nunca como dogma de fe.

Por otra parte, los factores que se ofrecen a continuación son de muy distinto rango y naturaleza, ya que algunos constituyen los llamados «principios básicos del desarrollo local» que caracterizan el modelo antes señalado. Se han ordenado, aproximadamente, de mayor a menor peso, aunque también esto es dificultoso, ya que la importancia puede variar según las circunstancias concretas de aplicación o desde qué perspectivas se valore. Así, por ejemplo, para la Comisión de las Comunidades Europeas tienen especial relevancia los factores que faciliten la

rápida expansión del desarrollo por todo el espacio rural comunitario.

Por último, cabe señalar que la exposición se orienta hacia aquellos técnicos y responsables locales que deseen acometer un plan de desarrollo rural. Ellos deben ser conscientes que para asegurar el buen funcionamiento de la experiencia deben actuar sobre la mayoría de los factores que se analizan a continuación:

a) *Organización de los representantes locales* para emprender o potenciar un proceso de desarrollo local/rural. Es la forma más racional de responder al principio de participación y, asimismo, a la recomendación insistente de Bruselas sobre partenariado o asociacionismo.

En tal organización, de ámbito municipal o comarcal, deben participar los responsables políticos, sindicales, empresariales, organizaciones cooperativas, asociaciones culturales, etc., a fin de formar una plataforma política de la máxima representatividad local. Se suele denominar Grupo de Acción Local, Comité Mixto de Desarrollo, etc. Debe adoptar una personalidad jurídica propia (Asociación, Sociedad Anónima, Consorcio, etc.) que le permita realizar operaciones financieras y comerciales: contratar técnicos para gestionar el proyecto o plan, administrar fondos, contratar servicios, realizar inversiones, organizar actos públicos, etc. Además, ese Grupo de Acción Local (GAL) ha de lograr asociados (partenariado), que apoyen y refuerzen su actuación con medios técnicos y financieros, tales como entidades financieras, fundaciones, ONG, etc.

Cuando el plan dispone de financiación externa importante (programa LEADER, por ejemplo), hay que velar por la responsabilidad y equilibrio de dicha plataforma, a fin de evitar el monopolio de algún partido, sindicato o cualquier otra organización que intente con ello adquirir más «poder local» mediante el manejo de presupuestos, creación de empleos, relaciones con la Administración, etc. Esta situación puede dar lugar a casos de nepotismo, amiguismo o partidismo, especialmente en la concesión de puestos de trabajo, subvenciones a beneficiarios, etc. Por el contrario, el Grupo de Acción Local debe tener un comportamiento público, democrático y transparente.

b) *Creación de estructuras estables de desarrollo e implantación de un equipo técnico de gestión.* En función de las dimensiones y presupuestos del caso, será más o menos compleja la correspondiente instalación. Esencialmente se identifica

con la *Oficina, Gabinete o Agencia de Desarrollo*. En el caso del mencionado programa LEADER se le denomina *Centro de Desarrollo Rural (CEDER)*. Las funciones que realiza dependen de la importancia de su equipo técnico. Las más comunes son de información y asesoramiento, gestión de recursos, estudios socioeconómicos y de viabilidad, etc. La formación y la educación, tan esenciales para el desarrollo a medio y largo plazo, suele acometerse fuera de la propia Agencia, mediante concertación con entidades especializadas o consultores. Actualmente algunas (Lebrija, Estepa, etc.) disponen de instalaciones con equipamiento informático, con el fin de celebrar los cursos más corrientes y repetidos para los jóvenes del lugar.

En este punto también hay que insistir en la necesidad de no cometer desviaciones o irregularidades a la hora de seleccionar el grupo de técnicos del Centro de Desarrollo Rural, ya que, además de las responsabilidades directas de índole ético y legal, tales arbitrariedades enturbian el clima social, lo que se traduce en la pérdida de participación y colaboración ciudadana, provocando, a veces, un verdadero rechazo de la población al plan de desarrollo rural.

Por el contrario, el equipo técnico se debe seleccionar mediante concurso de méritos, con adecuada difusión regional de la convocatoria. En la práctica se eligen jóvenes locales, con cierta preparación universitaria al menos, ya que se suele seguir el criterio de priorizar las candidaturas internas, porque a los jóvenes nativos se les supone una mayor vocación y dedicación para trabajar por el progreso de sus pueblos. Tales decisiones pueden ser acertadas, pero es obvio que esos nuevos agentes de desarrollo deben someterse a un buen plan de reciclaje y formación mediante cursos especializados, visitas e intercambios con otros centros con buena experiencia en el tema. La buena selección de los candidatos y la adecuada preparación de los técnicos contratados es fundamental para el éxito de la experiencia, ya que la Agencia o Centro de Desarrollo constituye el verdadero motor del proceso de desarrollo socioeconómico emprendido.

En algunas experiencias españolas se observa que miembros del Grupo de Acción Local son contratados como gerentes y técnicos del Centro de Desarrollo Rural. Puede considerarse comprensible y humano que los que tienen la responsabilidad legal del programa se adjudiquen los puestos de trabajo técnico creados. Sin embargo, opinamos que debe haber una separación

estricta entre el GAL y el CEDER. El primero tiene la responsabilidad política y legal del programa, que debe ejercer, por tanto, funciones de alta dirección general, de consenso y aprobación de acciones y proyectos con sus correspondientes subvenciones, de supervisión y seguimiento, etc. Mientras que el CEDER es una agencia de desarrollo con técnicos contratados exclusivamente por su preparación o currículum, de forma que al que falle por ineficaz o negligente, se le debe cancelar el contrato inmediatamente, por el interés superior de la comunidad local.

c) *Movilización de los agentes y actores locales y dinamización de la población.* Es un principio teórico, admitido por todos, pero muy difícil de llevar a la práctica en cuanto la población y territorio afectado alcanzan cierta dimensión. Es decir, las posibilidades de llegar a animar a toda la población, por un mismo equipo de agentes, es inversamente proporcional al volumen de aquélla en condiciones territoriales similares. La solución lógica sería acotar dimensiones muy pequeñas de trabajo, lo que entra en contradicción con la dura realidad presupuestaria de los pequeños municipios rurales que no pueden dedicar financiación alguna a instalaciones y técnicos. Por ello, frecuentemente se abordan dimensiones territoriales excesivas con el fin de aprovechar la oportunidad de una financiación externa que permita la creación de instalaciones y equipos técnicos para la gestión del desarrollo rural. Tales ocasiones se han presentado en la segunda mitad de los años ochenta con los Programas de Ordenación y Promoción de Zonas de Montaña (PROPROM) y con el programa LEADER en el año 1991. En ambas ocasiones la mayoría de las áreas de montaña escogidas eran excesivamente amplias (hasta 4.000 km²), con un territorio heterogéneo y una población diseminada y frecuentemente con asentamientos de mala accesibilidad, pueblos que difícilmente pueden tener intereses y señas de identidad comunes. En consecuencia, supone una labor casi imposible el lograr la participación y colaboración de la mayoría. A veces una buena parte de la población ni se enteraría siquiera de la existencia del programa, ya que no es fácil hacer llegar la información a todos los rincones de una zona de las dimensiones aludidas, disponiendo de un equipo reducido.

d) *Planificación del desarrollo rural.* Hay expertos que sostienen que «el desarrollo local requiere más bien un programa político que técnico». Esta aseveración es más apropiada pa-

ra los casos espontáneos, que nacen de abajo-arriba. Entonces es necesario que una decisión de esa índole esté respaldada por el programa político del gobierno local que asume esa fuerte responsabilidad. En estas ocasiones el plan de desarrollo rural suele convertirse en el eje vertebral del programa político local. En cualquier caso, siempre es necesario diseñar un plan, por elemental que sea.

Cuando la experiencia surge o se potencia en respuesta a una convocatoria de una Administración superior, es inevitable la presentación de un plan o programa técnico, porque lo requiere siempre este tipo de concursos oficiales. Así, en el caso del LEADER se exigió una planificación formal, estableciendo normas estrictas sobre objetivos, medidas, acciones y proyectos, así como sobre el «business plan». Sin embargo, el corto plazo concedido no permitió la investigación mínima que requiere la elaboración de un plan. A pesar de ello, fue muy positiva dicha exigencia de la Comisión, porque en todas las comarcas aspirantes se realizó un importantísimo esfuerzo de planificación, de búsqueda de recursos y proyectos viables, incluso de movilización y acuerdos entre representantes y otros agentes y actores locales. Es decir, significó un fuerte revulsivo que rompió la atonía de múltiples zonas rurales marginales y, aunque precipitada, hubo una respuesta digna, que sirvió para empezar a caminar, con más o menos fortuna, para acercarse a Europa.

En general, el distanciamiento de estas comarcas a los expertos existentes entonces en la Universidad, CSIC e Institutos de Desarrollo Regional, no facilitó tampoco el apoyo técnico especializado para elaborar la mencionada planificación. Lentamente ese aislamiento se va rompiendo y cada vez hay más contactos de expertos e investigadores con los gobiernos locales e incluso se establecen convenios de cooperación y asesoramiento.

e) *La concertación económica y articulación micro-macro.* El problema de la articulación micro-macro está todavía por resolver, tanto en la teoría económica como en las políticas de desarrollo. Incluso es posible que no tenga solución. Sin embargo, se reconoce la complementación de los procesos locales y regionales o globales. Por tanto, debería facilitarse esa articulación mediante alguna norma que delimite las competencias y derechos locales para acometer tales actuaciones, ya que el vacío legislativo actual deja las iniciativas a cargo del voluntarismo de los responsables locales, que frecuentemente asumen riesgos económicos y políticos difíciles de soportar.

Con el fin de paliar tal situación se debería establecer alguna fórmula de *contrato comarcal* (a imitación de la legislación francesa) que permita concertar un plan de desarrollo local/rural mediante contrato, al menos, entre la Autonomía, la Diputación y los Ayuntamientos implicados.

En España, desde mediados de los ochenta, ha habido algunos ensayos de concertación para favorecer el desarrollo rural en zonas desfavorecidas, impuestos desde arriba. El más formal lo proporcionó la Ley de Agricultura de Montaña, que impuso los programas PROPROM, teóricamente financiados por el Estado, los Gobiernos Autónomos y la Administración Local, mediante contrato o plan concertado. Se perdió una oportunidad histórica porque el Consejo de Ministros no llegó a aprobar ninguno de los planes propuestos en las áreas de montaña oficialmente calificadas y delimitadas.

Otro intento que merece citarse aquí fue el representado por el programa CULTURALCAMPO (1986), lanzado y gestionado por la Dirección General de Cooperación Cultural del Ministerio de Cultura. Actuaba en zonas de montaña por convenio entre este Ministerio, Gobierno Autónomo, Diputación y Ayuntamientos afectados. Realmente comenzaron haciendo animación sociocultural en las zonas elegidas, pero las presiones locales les obligaron a intentar la promoción socioeconómica. Aproximadamente, al cabo de un lustro del inicio, un cambio de responsable político canceló el programa, no dejando más huella sobre el territorio que media docena de «Centros de Recursos», que fueron atendidos por la gerencia y presupuestos de los citados PROPROM, que funcionaron tímidamente con financiación autonómica.

Finalmente, el programa LEADER ha sido la última ocasión para conseguir una verdadera concertación de las comarcas con las Autonomías, el Estado y la Unión Europea. Quizás la precipitación en la convocatoria, que no planteó claramente esta cuestión, no favoreció el apoyo concertado del Estado y de las Autonomías para el desarrollo rural de las áreas seleccionadas, fallando, por tanto, la correspondiente cofinanciación, en mayor o menor medida según los casos. El LEADER II se está planteando con una mayor intervención y responsabilidad de las Regiones Autónomas, por lo que es de esperar, en correspondencia, un compromiso formal de cofinanciación de las experiencias que ellas mismas seleccionen de acuerdo con IRYDA (organismo intermediario).

f) *Formación.* La formación y la educación para el desarrollo es otro principio admitido por todos, pero que frecuentemente se pospone a otras acciones de efectos más inmediatos. Sin embargo, es necesario abordar la formación en todas las modalidades posibles. Así, *formación específica* para los propios técnicos, agentes de desarrollo y de otros responsables locales. *Formación a la carta* de trabajadores y especialistas para las PYME promocionadas localmente. *Formación de formadores*. *Formación de emprendedores*, jóvenes locales que se responsabilizan de nuevas empresas. *Formación cooperativa* y, en general, asociativa, a fin de impulsar la economía social de la comarca, que posibilite la organización solidaria de los grupos sociales más débiles para producir, comercializar y, en definitiva, emprender iniciativas de autoempleo que les permita su progreso socioeconómico. *Formación de las capacidades humanas*, de jóvenes en general, de ciertos colectivos, de responsables, etc., de forma que puedan asumir nuevas competencias en el proceso de desarrollo local, ganando así mayor eficacia en sus funciones y proporcionando mejores resultados globales para su comunidad, que, en definitiva, debe aspirar a *formar su propio capital humano*.

Aunque prácticamente todas las experiencias españolas de desarrollo rural organizan cursos de formación sobre los más diversos temas, de variada importancia, se aprecia un fuerte desajuste entre el sistema oficial de formación ocupacional del INEM y Fondo Social Europeo, con las necesidades formativas locales, a pesar de la aparente flexibilidad y buenas intenciones del mencionado Instituto Nacional de Empleo. Las escasas exigencias que impone para conceder los cursos que se le solicitan, referentes a la situación de los alumnos (parados inscritos en el registro del Ministerio de Trabajo, edad, etc.); número de horas lectivas (muy elevado); presupuesto del profesorado (en general, bajísima remuneración horaria), etc., impiden casi siempre una formación racional, que cubra las necesidades específicas de las experiencias de desarrollo rural. Sin embargo, se imparten muchos cursos porque el INEM dispone de grandes presupuestos para cofinanciarlos junto con el F.S.E. Se solicitan frecuentemente para beneficiarse localmente de ese presupuesto (profesores no especializados y alumnos poco interesados en temas que difícilmente les facilitarán un puesto de trabajo), para aumentar el currículum y la memoria anual del Centro responsable y, por desgracia, demasiadas veces sólo se consigue «entretenér al personal» desempleado inscrito en el curso.

g) *Satisfacción de las necesidades básicas de la población.* Es un principio clásico al que años atrás hacían referencia todos los trabajos de desarrollo microrregional, que parece haber perdido relevancia últimamente. Probablemente ese énfasis proceda de experiencias sudamericanas y de otros países en vías de desarrollo. Así en 1975 el Informe Dag Hammarskjöld «Qué hacer: otro desarrollo», colocaba la *satisfacción de las necesidades básicas* como uno de los pilares fundamentales del nuevo tipo de desarrollo, que debía ejecutarse urgentemente a fin de superar la desoladora miseria que sufría la mayoría de los habitantes del Tercer Mundo. Sin embargo, nuestros países occidentales, instalados en el desarrollo, evitan la cuestión como si no existiera la pobreza y la marginación.

Es obvio que las necesidades existen también aquí y que evolucionan con el tiempo. En los últimos años, casi toda la atención y esfuerzo se centra en el problema del paro, por las graves secuelas que origina. En consecuencia, el empleo se ha convertido en el paradigma de *necesidad básica* en nuestro país. Pero tampoco hay que olvidar otras necesidades que afectan a nuestras zonas rurales desfavorecidas, derivadas de la existencia de colectivos que exigen atenciones especiales, como es el caso de los ancianos en zonas rurales de población muy envejecida. En definitiva, al abordar el desarrollo de un microterritorio hay que investigar y evaluar las necesidades que afectan a su población, de forma que los políticos y los actores del desarrollo sean capaces de orientar sus acciones para satisfacer las necesidades humanas y las aspiraciones de la población.

h) *Preservación del medio natural y de su biodiversidad.* Probablemente hasta ahora no se ha tenido muy en cuenta este principio impuesto por los conservacionistas, pero a medida que se extiende y afianza la cultura ecológica crece la preocupación por el medio ambiente. Incluso se ha llegado al convencimiento de que un medio natural bien conservado es necesario, no sólo para conseguir una buena calidad de vida, sino también para facilitar ciertas actividades revalorizadoras del espacio rural que favorecen su desarrollo sostenible. Se puede asegurar que, si bien la preservación del medio natural y de su biodiversidad no suele ser un objetivo de los planes de desarrollo, en las actuaciones locales se da una tendencia manifiesta a respetar cada vez más el medio ambiente.

Existe una abundante bibliografía sobre estos temas y trabajos de repercusión mundial que establecen las normas, princi-

pios y acciones para la conservación de los ecosistemas y la construcción de una sociedad sostenible (4).

i) *Recuperación y fomento de las señas de identidad.* Teóricamente se admite que para que una población afectada por un plan de desarrollo participe de forma solidaria ha de ser un colectivo lo más homogéneo posible y, sobre todo, ligado por una cultura común. Por consiguiente, dicha recuperación y fomento de las señas de identidad exige dos medidas previas:

1. La delimitación de un área homogénea en donde se asiente una comunidad rural, evitando territorios excesivamente amplios y heterogéneos al plantear el programa de desarrollo.
2. Recuperación de la cultura autóctona (específica de la comarca) en todas sus manifestaciones: historia, arquitectura, artesanía, gastronomía, folklore, etc.

De esta forma la población afectada es portadora de símbolos y valores sociales comunes capaces de movilizar a la población para trabajar por el mejoramiento de sus pueblos.

j) *Conservación de la agricultura tradicional y de la explotación familiar.* Esta recomendación no está respaldada por la teoría ni demostrada en la práctica. Sin embargo, estamos seguros que se impondrá con el tiempo en las zonas desfavorecidas por exigencias conservacionistas, ya que las prácticas culturales tradicionales disminuyen el riesgo de incendios y desertificación de las zonas de montaña. Ya existe un reconocimiento oficial y políticas de apoyo al mantenimiento de la población campesina.

Naturalmente, no se puede renunciar a los avances de las ciencias y de las nuevas tecnologías, siempre que no sean destructivas del medio natural, ni de los valores autóctonos aludidos.

En el caso de la agricultura de las zonas desfavorecidas, es realmente difícil el mantenimiento de diversas producciones tradicionales (cereales, leguminosas, tubérculos, razas lecheras, etc.) en tierras de bajos rendimientos y, por tanto, de imposible competencia con los precios internacionales. Por ello, la acción de

(4) Merece destacar el informe «Cuidar la Tierra. Estrategia para el futuro de la vida», publicado conjuntamente por UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza). Segundo proyecto de Estrategia Mundial para la Conservación. Suiza, 1991.

mantenimiento recomendada parece más bien dictada por un romántico ideal conservacionista, que por una razón práctica de supervivencia económica. Pero insistimos en la interpretación de conservar todo lo valorizable ahora o en el futuro de un mundo masificado, donde lo histórico, artístico, artesano, de calidad o, simplemente, la singularidad o diferenciación serán, sin duda, razones de apreciación, que es la mejor vía para la conservación de la agricultura y demás recursos de las zonas desfavorecidas.

Los valores tradicionales del mundo rural sufrieron pérdidas irreparables en los años del desarrollismo y de la emigración incontrolada del campo a la ciudad. En los últimos años se ha extendido fuertemente la cultura conservacionista, tanto de los recursos naturales como de los valores culturales tradicionales e históricos. Sin embargo, hasta ahora se han utilizado escasos medios y estrategias para una gestión adecuada que evite nuevas pérdidas y degradaciones. En este terreno es necesario atraer «cerebros», I+D y, sobre todo, imaginación para crear actividad a fin de conservar la población y la vida en el mundo rural.

k) *Incorporar a la mujer al proyecto de desarrollo rural.* Es necesario que la mujer participe activamente en cualquier proyecto que afecta a una comunidad rural, en primer lugar, porque representa un 50% de su población, y en segundo lugar, por el papel trascendente de la mujer en cualquier sociedad. Suelen ser más imaginativas, con más capacidad de sacrificio y más habituadas a planificar a largo plazo, capacidad derivada de su sentido de responsabilidad en el seno de la familia, de la administración de la casa y de la educación de los hijos para afrontar el futuro.

En consecuencia, hay que contar con la mujer desde el inicio del proceso e invitarla a formar parte del Grupo de Acción como representante de algún colectivo (asociaciones, sindicatos, etc.). Además se debe poner empeño en informar a las mujeres y animarlas a colaborar, de lo contrario pueden obstaculizar la dedicación de sus maridos al sentirse relegadas a un papel pasivo en las tareas del plan de desarrollo rural y provocar conflictos familiares y locales.

l) *Potenciar la figura del líder local.* Además de la plataforma de representantes locales, recomendada anteriormente, es muy importante la figura de un líder que guíe la política de actuación, que anime a aquellos representantes y demás colaboradores a trabajar unidos o conjuntamente, que atraiga ayudas externas, capitales y «cerebros», que facilite la iniciativa de los

emprendedores, etc. Si en la comarca no hay un líder nato, conviene «crearlo» mediante una cuidadosa selección y promoción de alguno de los aludidos representantes que sobresalga por su preparación y dotes personales.

m) *Valorización de recursos locales*. Bien es verdad que desde hace muchos años existe en España una cierta preocupación por proteger y potenciar la producción y distribución de productos singulares por su calidad y buena fama, especialmente agroalimentarios, mediante distintos mecanismos. Así, por ejemplo, las primeras denominaciones de origen se declararon oficialmente en 1930 para los vinos de Jerez y Málaga. A partir de 1950 se impulsó este sistema de protección, garantía y valoración de productos rurales obtenidos en comarcas o espacios determinados de reconocida calidad: vinos, aceites, jamones, arroz, carne, etc. Sin embargo, hasta hace muy pocos años no se extiende entre los técnicos y profesionales la idea de valorizar productos locales, tradicionales y nuevos, mediante diversos procedimientos: variadas calificaciones oficiales y privadas, marcas, contramarcas, label, I+D, publicidad genérica, sectorial, regional y específica, etc. Ello se debe a la constatación del éxito de productos locales diferenciados en un mercado prácticamente mundializado, a la exaltación de los «nichos de mercado», a la creciente demanda de los productos naturales, ecológicos, biológicos, etc., en gran medida como reacción del consumidor, provocada por el miedo a los residuos tóxicos y cancerígenos que en muchos productos dejan los plaguicidas, los finalizadores del cebo, conservantes, saborizantes, colorantes, etc.

De todas formas, estas acciones de valoración de productos están todavía en sus inicios. Es necesario inventar nuevas técnicas en este campo y desarrollar también una gran imaginación para ayudar de esta forma a las zonas desfavorecidas españolas. El ecoetiquetaje de productos agroalimentarios, que en breve regular la Unión Europea, será, sin duda, una buena vía de valoración de recursos del medio rural.

n) *Trabajar en red* es una recomendación en la que la Comisión de la CE está poniendo mucho énfasis, al considerar que estas interrelaciones son fundamentales para conseguir la cohesión europea (entre regiones, municipios, empresas, instituciones, etc.). En el medio rural español prácticamente no había ninguna experiencia, al menos de carácter internacional, y ha sido precisamente el mencionado programa LEADER el que se ha

esforzado, con carácter prioritario, en montar redes europeas entre los diversos grupos responsables o cualquiera de sus proyectos. Hay que reconocer que es un mecanismo de colaboración y aprendizaje muy interesante y beneficioso, en especial, para las zonas atrasadas.

En algunos proyectos la red internacional proporciona ventajas indudables porque implica prestación de servicios continuos importantes para el negocio en cuestión. Tal es el caso del turismo rural, por ejemplo, donde la organización en red le proporciona una publicidad y *marketing* específico, efectivo y barato, además de asesoramiento técnico en los diversos aspectos que afectan a la actividad turística.

ñ) *Comunicación e imagen.* Teóricamente se considera muy importante por los expertos el comunicar, informar y dar una buena imagen del proyecto local a los conciudadanos, así como al exterior. Sin embargo, en las experiencias españolas se actúa poco desde el punto de vista de las técnicas de comunicación, porque los responsables locales no lo consideran necesario frente a problemas acuciantes o de elevado riesgo que se presentan frecuentemente en la gestión financiera, política y social en cualquier plan de desarrollo rural. Además, tampoco conocen las técnicas adecuadas para realizar con eficacia aquella actuación. En numerosas ocasiones hemos podido constatar en comarcas con planes o proyectos institucionales de desarrollo, e incluso en algún LEADER, que personas bien relacionadas o con responsabilidades oficiales en el área no conocen el plan o programa oficial de desarrollo rural.

Es necesario, pues, extender, entre los responsables locales, la trascendencia de esta acción para el buen éxito del plan y, en su caso, facilitarles la asistencia técnica precisa para establecer un verdadero plan estratégico de comunicación e imagen. Tan importante, repito, para los municipios y comarcas rurales como para las empresas competitivas, que ya hace mucho que utilizan esas técnicas.

o) *Investigación y desarrollo (I+D).* El potenciar I+D es una actuación reconocida universalmente como vital para el progreso de los países, de las regiones y de las empresas. Los *inputs* tecnológicos, el conocimiento de los investigadores, el saber hacer de los especialistas, etc., que generan los centros del I+D, son indispensables para la innovación y la creatividad que, junto con la avanzada gestión empresarial, proporcionan la competitividad de las empresas y de las organizaciones en gene-

ral. Las regiones y las comarcas, al igual que las empresas, tienen que invertir en tecnología para avanzar más deprisa en sus procesos de desarrollo. Para ello tienen que conseguir mejor calidad de vida, más localizaciones de empresas innovadoras y más inversores, más visitantes y turistas que las regiones y/o comarcas de su entorno.

A pesar de que los pequeños municipios de las zonas desfavorecidas no tienen capacidad financiera ni técnica para acometer acciones de I+D, sí hay posibilidades cuando se plantea un programa con financiación externa atendido por un equipo técnico de promoción y gestión. No directamente, sino mediante convenios con equipos de investigación de las Universidades, Institutos de Desarrollo Regional, CSIC, etc., que, con el patrocinio de organismos financiadores de I+D, pueden aportar ayuda tecnológica para resolver problemas del mundo rural y favorecer su desarrollo sostenible.

p) Para completar este listado se deben recordar algunas otras acciones locales, tales como: *Promoción de la economía pública, social y cooperativa, diversificación de actividades y, entre ellos, promoción del turismo rural*, etc.

CONCLUSION

Se han relacionado esquemáticamente los factores o acciones más importantes para que un proceso de desarrollo rural con enfoque local tenga éxito. La atención se ha centrado en aquellos factores que pueden ser modificados o manejados por los propios agentes locales, por lo que apenas se hace referencia a los que la economía señala como variables explicativas de un proceso productivo de acumulación flexible, actuaciones que suelen ser competencia de las Administraciones superiores, como son:

- Todas las infraestructuras que sirven de base a los procesos de cambio estructurales (transportes, comunicaciones, suelo industrial, equipamientos sociales y culturales, etc.).
- La mejora del *know-how* tecnológico e innovador, de la capacidad emprendedora y organizativa, la cultura del desarrollo.
- Creación de instituciones para el desarrollo, redes de agentes, acuerdos de cooperación, etc.

- Poner a punto instrumentos de ingeniería financiera que manejen con eficacia los recursos públicos y privados.
- Potenciar un conjunto de instrumentos que permitan organizar el uso adecuado de los recursos naturales a fin de mejorar la calidad de vida, lo que supone una dimensión estratégica del desarrollo, debido a que la calidad del entorno se ha convertido en una ventaja competitiva para la localización de empresas.

BIBLIOGRAFIA

- BENNET, ROBERT (1989): *Local economy and employment development strategies: an analysis for LEDA areas*. A European Community Programme. D.G.V.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1993): *El desarrollo local: la economía a escala humana*. Info background. Dirección General de Políticas Regionales. D.G. XVI.
- DALLA ROSA, G. (1992): *Expériences et concepts théoriques pour une formation supérieure d'agents de développement local*. III Seminario Internacional sobre desarrollo local y medio ambiente. UIMP, Cuenca.
- DINEEN, DONALD (1993): *Local innovation and technological development strategies to generate employment growth*. Local Employment Development Action Programme. D.G.V.
- LEADER (1992): *Para que el LEADER sea un éxito*. Coloquio 14-16 mayo, 1992. A.E.I.D.L. Bruselas.
- LEDA (1993): *Action emploi*. Desarrollo Local. Lettre d'information. Comisión de las Comunidades Europeas, D.G.V.
- MARTINOS, HARRIS: *La gestion du développement local de l'emploi*. Comisión de las Comunidades Europeas. D.G.V.
- MUÑOZ DE ESCALONA, FRANCISCO (1993): «Turismo y desarrollo», en el libro *Desarrollo local, turismo y medio ambiente*. Coordinadores: G. Valcárcel-Resalt, M. A. Troito y L. Esteban. Edita Diputación de Cuenca. Distribuye Ed. Siglo XXI.
- SACHS, IGNACY (1992): *Introduction: la fin de l'ère de Colomb? Le développement en question*. RISS. UNESCO.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1987): «Modelo de desarrollo para la reactivación de zonas rurales: Marco teórico y estrategia de intervención», en el libro *Promoción sociocultural y desarrollo comunitario*. Ed. Diputación de Valladolid. Distribuye Editorial Popular, S.A.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1989): «La estrategia cooperativa en las iniciativas de desarrollo local», en el libro *La estrategia cooperativa ante el Mercado Único*, pp. 115-145. Edit. UIMP, Cuenca.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1989): «El desarrollo local en las zonas desfavorecidas españolas». *Revista Estudios Agrosociales*, nº 149, Madrid.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1989): *Actividades innovadoras y desarrollo integrado*. Congreso Internacional de Tecnologías Alternativas. Vida Sana, MAPA, Madrid.

- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1990): «El desarrollo local en España: un enfoque estratégico para la reactivación de áreas desfavorecidas». *Información Comercial Española*, nº 679, Madrid
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1992): «Balance y perspectivas del desarrollo local en España», en el libro *Desarrollo rural. Ejemplos europeos*, pp. 51-67. MAPA, Madrid.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1993): «Planes estratégicos de desarrollo local», en el libro *Desarrollo local, turismo y medio ambiente*, pp. 17-57. Coord.: G. Valcárcel-Resalt, M. A. Troitiño y L. Esteban Cava. Ed. Diputación de Cuenca. Distribuye Edit. Siglo XXI.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1993): «Bases para la aplicación de un plan estratégico de desarrollo local en Cuenca», en el libro *Primeras Jornadas de Desarrollo Estratégico Provincial*, pp. 11-39. Patronato de Promoción Económica. Diputación Provincial de Cuenca.
- VALCÁRCEL-RESALT, G. (1994): «El desarrollo rural en las regiones desfavorecidas de la Comunidad Europea», pp. 250-265. *Rev. Economía. Teoría y Práctica*. Nueva época, nº 2. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1993): *Política económica local*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid.

PARTE IV

LOS BOSQUES Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y SU CONTRIBUCION AL DESARROLLO SUSTENTABLE

El uso múltiple del bosque: consideraciones económicas y ambientales*

**Luis Díaz Balteiro
Carlos Romero**

*Departamento de Economía y Gestión
E.T.S. Ingenieros de Montes
Universidad Politécnica de Madrid*

* Este trabajo ha sido financiado por la «Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT)»

INTRODUCCION

La conceptualización de los sistemas forestales como sistemas biológicos con propósitos múltiples es un tema aparentemente novedoso, pero que, sin embargo, viene preocupando a los estudiosos forestales desde hace más de cincuenta años. Así, existen precedentes de análisis técnicos y económicos sobre el uso múltiple del bosque, que se remontan a los trabajos de Pearson (1944), McArdle (1953) y Gregory (1955). Especialmente reseñable es el trabajo de Gregory por dos razones. Primera, por ser el primer tratamiento sistemático que, con una perspectiva económica, analiza el uso múltiple de los espacios forestales. Segunda, por abrir este trabajo la revista *Forest Science*, que hoy en día puede considerarse el vehículo de difusión científica de temas forestales de más alto impacto.

Pese a estos tempranos, y a la vez importantes, precedentes, los análisis tanto teóricos como aplicados relacionados con el uso múltiple se enfriaron relativamente a partir de los años sesenta. Una razón de esta relativa pérdida de interés puede deberse a que los enfoques con los que se han tratado estos problemas resultan insuficientes, especialmente en aquellos casos en los que alguno o algunos de los productos generados por el bosque carecen de mercado y, por tanto, no puede asignárseles un precio.

En todo caso, es un hecho hoy en día incuestionable que los bosques son sistemas biológicos con propósitos múltiples, entre los que la producción de madera es un objetivo importante, aunque no único ni necesariamente el más importante. Además de producir madera, los sistemas forestales —especialmente los que se apoyan en especies de crecimiento lento— poseen otra serie de usos. Entre ellos, y sólo a título indicativo, pueden citarse los siguientes:

- *Usos económicos*: madera, frutos, pastos, ganadería, etc.

- *Usos ambientales*: protección de la fauna, control de la erosión, evitar desequilibrios climáticos, etc.
- *Usos sociales*: nivel de empleo, asentamiento de la población, etc.

En este trabajo se pretende dar una visión de los enfoques teóricos, tanto tradicionales como modernos, para abordar los problemas de uso múltiple del bosque. El capítulo está organizado de la siguiente manera: después de estas ideas introductorias, se pasa a exponer el marco clásico para analizar los problemas de uso múltiple. Este marco consiste básicamente en una adaptación de la teoría de la producción conjunta de corte neoclásico. Algunas de las insuficiencias de este enfoque tratan de superarse con la ayuda de la moderna metodología decisional multicriterio. A continuación se analiza la influencia que tienen en los turnos la consideración de rendimientos no madereros. En este sentido, se expone el enfoque sugerido por Hartman, tratando de conectar dicho enfoque con la metodología multicriterio anteriormente expuesta. El trabajo se completa con un apunte sobre técnicas recientes de valoración de activos ambientales que permiten monetizar algunos de los productos sin mercado que genera el bosque. Se finaliza con una reflexiones que pretenden globalizar los aspectos fundamentales analizados en este trabajo.

EL USO MULTIPLE DEL BOSQUE: UN ENFOQUE NEOCLASICO

Tal como indicamos en el apartado introductorio, el primer tratamiento sistemático que, con una perspectiva económica, analiza el uso múltiple del bosque, se debe a Gregory. La idea básica de este autor consiste en tratar el uso múltiple como un proceso de producción conjunta. Supongamos inicialmente que un espacio forestal tiene dos usos, generando dos productos: madera y ganadería. En lo que sigue utilizaremos la siguiente notación: x_1 = rendimiento maderero ($m^3/año$), x_2 = rendimiento ganadero (número de cabezas/año), P_1 = precio de la madera (ptas/ m^3), P_2 = precio del ganado (ptas./cabeza), $T(x_1, x_2) = K$ representa la curva de transformación, o frontera de posibilidades de producción entre los productos madera y cabezas de ganado (véase figura 1) y R = coste asociado a producir sobre la frontera $T = K$.

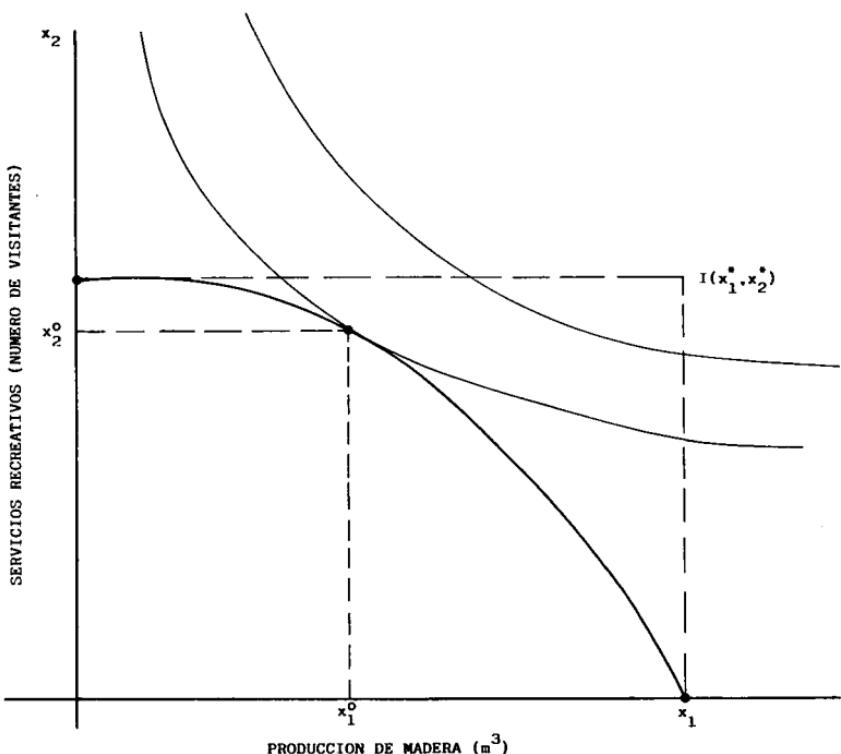


Fig. 1. Combinación óptima madera-carga ganadera (contexto privado con mercado).

Como es bien sabido, los puntos interiores a la frontera representan combinaciones madera-cabezas de ganado no eficientes; los puntos exteriores a la frontera, combinaciones imposibles para el nivel existente de costes R , y sólo los puntos situados estrictamente sobre la frontera corresponden a combinaciones posibles y a la vez eficientes. Para encontrar de entre las combinaciones sobre la frontera aquella que resulta óptima para el centro decisor, nos basta con encontrar la combinación (x_1, x_2) , que maximiza el ingreso $P_1x_1 + P_2x_2$. En efecto, para el nivel de costes R , la maximización del ingreso conduce a la maximización del beneficio. Para determinar dicho equilibrio óptimo introducimos la siguiente familia de funciones de iso-ingreso:

$$P_1x_1 + P_2x_2 = \lambda \quad [1]$$

para cada valor que demos al parámetro λ tenemos una recta de la familia (véase figura 1). Obviamente, el punto de tangencia de la familia de rectas de iso-ingreso con la frontera nos proporciona la combinación óptima. Esto es, la combinación madera-cabezas de ganado posible, eficiente y de máximo beneficio. Para dicha combinación, la pendiente de la curva frontera (relación marginal de transformación entre los productos madereros y ganaderos) iguala al cociente de sus precios.

El resultado que acabamos de obtener gráficamente puede formalizarse analíticamente con facilidad, recurriendo a un problema de optimización lagrangeano en el que se maximiza el ingreso $P_1x_1 + P_2x_2$ sobre la frontera $T(x_1, x_2) = K$. Asimismo, este tipo de tratamiento analítico permite una fácil generalización a un contexto de m productos. En efecto, bastará con maximizar la función de ingreso $P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_mx_m$ sobre la frontera $T(x_1, x_2, \dots, x_m) = K$, que en este caso matemáticamente es una hipersuperficie de transformación. La condición de equilibrio obtenida consiste en una generalización de la condición anteriormente apuntada para el caso de dos productos. Formalmente, el problema se reduce al siguiente modelo de optimización no lineal:

$$\text{Max } P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_mx_m \quad [2]$$

$$\text{sujeto a: } T(x_1, x_2, \dots, x_m) = K$$

Este enfoque —popularizado en algunos trabajos (por ejemplo, Gregory, 1972; Tomkins, 1990)—, aun poseyendo un claro interés teórico, no puede considerarse un procedimiento general para abordar económicamente el problema del uso múltiple del bosque, al menos por las siguientes razones: en primer lugar, en la mayor parte de los casos reales de uso múltiple, muchos de los productos generados por el bosque son externalidades positivas para las que no existe un mercado y, por tanto, no puede asignárseles un precio a los mismos (por ejemplo, servicios recreativos, defensa contra la erosión, reducción de los aterramientos de los embalses, etc.).

Por otra parte, cuando se trata de un bosque de propiedad pública, la combinación óptima de usos no es la que corresponde a un óptimo privado (maximización del ingreso sobre la frontera), sino a un óptimo social (maximización de la función de utilidad de la sociedad o función de bienestar sobre la frontera). Este tipo de problemas hace que el planteamiento que hemos esbozado en estas líneas se vuelva, al menos en algunos casos, insuficiente. En el siguiente apartado trataremos de mitigar

este problema conectando este tipo de análisis neoclásico con la teoría de la decisión multicriterio.

USO MULTIPLE: UN ENFOQUE MULTICRITERIO

Para fijar ideas, supongamos que en el ejemplo del apartado anterior los productos a considerar son x_1 = rendimientos madereros, y x_2 = servicios recreativos. Por otra parte, el bosque es de propiedad pública. El óptimo social, o combinación de equilibrio madera-servicios recreativos, vendrá dado por el punto de tangencia entre la frontera $T(x_1, x_2) = K$ y la familia de funciones de iso-utilidad social $u(x_1, x_2) = \lambda$ (véase figura 2). El problema con este enfoque reside en las enormes dificultades conceptuales y operativas asociadas con la determinación de una

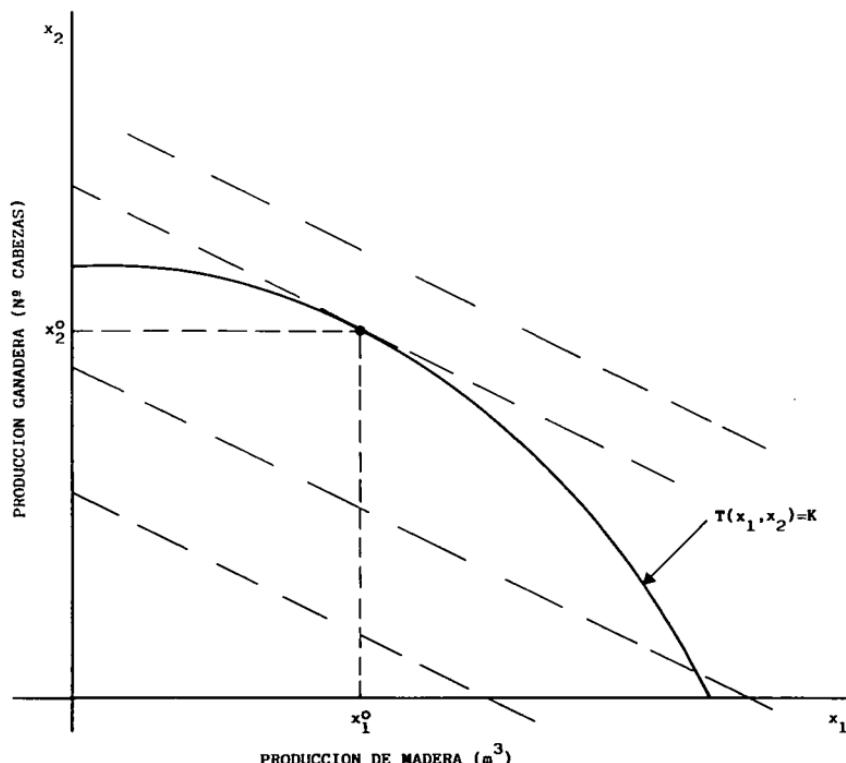


Fig. 2. Combinación óptima madera-número de visitantes (contexto social sin mercado).

función de utilidad que refleje las preferencias de la sociedad, así como en asignar un valor monetario a un producto como el flujo de servicios recreativos, para el que no existe un mercado.

Una forma menos rigurosa, pero más operativa de aproximar el óptimo social se esboza en las siguientes líneas. Para ello comenzamos por definir los valores anclas o ideales x_1^* y x_2^* como los puntos de corte de la curva de transformación con los ejes coordinados (i.e. $x_1^* = T(x_1, 0)$, $x_2^* = T(0, x_2)$). Dicho punto ideal (x_1^* , x_2^*), obviamente inalcanzable, se toma como punto de referencia. El equilibrio social o combinación óptima madera-servicios recreativos (x_1^0 , x_2^0) se aproxima por el punto de la frontera o dominio tecnológico que se encuentra más próximo al ideal. Con arreglo a esta regla de comportamiento, y para diferentes métricas, se obtienen diferentes aproximaciones del óptimo social. Este tipo de enfoque se apoya en la llamada programación compromiso, ideada y fundamentada teóricamente por Yu (1973) y Zeleny (1974).

Ahora bien, para operativizar este tipo de enfoque compromiso hace falta determinar los pesos W_1 y W_2 , que subrogan la importancia que la sociedad asocia a cada uno de los dos productos. Al no existir un precio de mercado para el *output* recreativo, y al tratarse de un problema de óptimo social, parece razonable conceptualizar ambos pesos como precios sombra. En este contexto, un sistema «perfecto» de precios sombra debería cumplir las siguientes condiciones (Ballesteros y Romero, 1993):

1º El valor sombra \bar{R} de una combinación (x_1 , x_2) de madera y servicios recreativos, debe ser mayor o igual que el coste R asociado a producir combinaciones sobre la frontera tecnológica, es decir:

$$\bar{R} = W_1 x_1 + W_2 x_2 \geq R \quad [3]$$

2º La diferencia entre el valor interno de la combinación \bar{R} y el coste agregado R ha de ser tan pequeña como sea posible, con objeto de evitar sobreestimaciones. Las dos condiciones juntas conducen al siguiente problema de optimización:

$$\text{Min } (\bar{R} - R) \quad [4]$$

$$\text{sujeto a: } W_1 x_1 + W_2 x_2 \geq R$$

Se ha demostrado recientemente (Ballesteros y Romero, 1993) que el único conjunto de pesos que cumple [4] ha de satisfacer la siguiente condición:

$$W_1 x_1^* = W_2 x_2^* = R \quad [5]$$

La condición [5] es generalizable a un contexto de m productos. Por tanto, el «mejor» precio sombra para el *output* i -ésimo es igual al cociente entre coste agregado R y el valor ancla de dicho producto (i.e. $W_i = R_i/x_i^*$). Una vez determinados los pesos, existen dos combinaciones próximas al ideal especialmente relevantes. La primera corresponde a un punto de máxima eficiencia y se obtiene resolviendo el siguiente problema de optimización:

$$\begin{aligned} \text{Max } & W_1 x_1 + W_2 x_2 + \dots W_m x_m \\ \text{sujeto a: } & T(x_1, x_2, \dots, x_m) = K \end{aligned} \quad [6]$$

Para el sistema de pesos introducido, la función objetivo de [6] se convierte en: $\text{Max } (x_1/x_1^* + x_2/x_2^* + \dots + x_m/x_m^*)$. La segunda combinación próxima al ideal especialmente relevante corresponde a un punto de máximo equilibrio y se obtiene resolviendo el siguiente sistema de m ecuaciones con m incógnitas:

$$\begin{aligned} W_1(x_1^* - x_1) &= W_2(x_2^* - x_2) = \dots W_m(x_m^* - x_m) \\ \text{sujeto a: } & T(x_1, x_2, \dots, x_m) = K \end{aligned} \quad [7]$$

Para el sistema de pesos introducido, las primeras $m-1$ ecuaciones de [7] se convierten en: $x_1/x_1^* = x_2/x_2^* = \dots = x_m/x_m^*$. Es altamente probable que el máximo de la supuestamente existente, pero desconocida función de utilidad social, corresponda a un punto de la hipersuperficie de transformación comprendida entre los dos puntos que acabamos de definir, i.e. la combinación de máxima eficiencia dada por [6] y la combinación de máximo equilibrio dada por [7] (Ballesteros y Romero, 1991). Un análisis más detallado de estas ideas puede verse en Romero (1994a, cap. 9, 1994b).

EL TURNO OPTIMO Y EL USO MULTIPLE DEL BOSQUE

En este apartado vamos a atacar dos problemas básicos. El primer problema consiste en estudiar cómo los modelos de planificación forestal en general, y los de turno óptimo en particular, se pueden adaptar a una situación de uso múltiple del bosque. El segundo problema consiste en estudiar la influencia del uso múltiple en el valor de los turnos.

La forma más sencilla de adaptar los planteamientos analíticos tradicionales a una situación de uso múltiple del bosque ha sido sugerida por Hartman en 1976. La idea básica de este autor consiste en introducir una función $g(t)$ que recoja los beneficios no maderables (fundamentalmente de tipo ambiental y recreativo) que genera un bosque de t años. La inclusión de la función $g(t)$ de Hartman en el planteamiento tradicional de Faustmann-Samuelson —sin considerar, para simplificar el análisis, ni costes de corta ni costes de explotación— conduce al siguiente problema de optimización:

$$\text{Max VAN} = Pf(t)e^{-it} + \int_0^t g(t)e^{-it} dt - R \int_0^t e^{-it} dt - K \quad [8]$$

donde: VAN = valor actual neto de la inversión subyacente, $f(t)$ = curva de crecimiento o función de producción temporal, $g(t)$ = función de valor de los servicios recreativos y ambientales proporcionados por el bosque, P = precio de la madera, i = tasa de descuento, K = pagos derivados de la plantación y R = renta de la tierra o coste de oportunidad de tener el suelo ocupado con la masa forestal. La optimización de [8] conduce a la obtención de la siguiente condición de equilibrio:

$$Pf(t) + g(t) = i Pf(t) + R \quad [9]$$

La condición de equilibrio [9] puede interpretarse a la luz del principio de equimarginalidad de Jevons, en efecto, de [9] se deduce:

$$\begin{aligned} \text{Valor marginal de no cortar } &[Pf(t) + g(t) - R] = \\ \text{coste marginal de no cortar } &[i Pf(t)] \end{aligned}$$

La anterior condición de equilibrio implica que siempre que la función $g(t)$ sea estrictamente creciente —lo cual parece quedar corroborado empíricamente al menos para la mayoría de los aprovechamientos forestales de tipo ambiental y recreativo (véase Krutilla y Bowes, 1989, cap. 4)— los turnos de Hartman son más largos que los turnos tradicionales. Asimismo, de la condición [9] se deduce de una manera inmediata que si $g(t)/Pf(t) > i + R/Pf(t)$ para cualquier t nunca interesaría cortar la masa forestal. La condición de no cortar, o de mantenimiento indefinido del bosque, puede expresarse como:

$$g(t) > i Pf(t) + R, \text{ para cualquier } t \quad [10]$$

es decir, si para cualquier momento de tiempo los beneficios instantáneos no maderables superan al valor financiero de la madera, más la renta de la tierra (coste de oportunidad de tener ocupado el suelo con la plantación), convendrá económicamente mantener indefinidamente el bosque sin cortarlo.

La idea de Hartman de introducir los rendimientos no madereros del bosque en el cálculo del turno óptimo es, indudablemente, valiosa. No obstante, su aplicación práctica no está exenta de dificultades. Así, la determinación de la función $g(t)$ es, en general, bastante problemática, pues, en definitiva, pretende asignar valores monetarios a servicios ambientales y recreativos para los que no existe un mercado bien definido. Los problemas derivados de la valoración de este tipo de activos «sin mercado» se apuntarán en el apartado siguiente.

Del enfoque de Hartman se deduce que, en todos los planteamientos, si la función $g(t)$ es estrictamente creciente, los turnos se alargan. Cabe preguntarse si ese efecto de alargamiento es fuerte o débil. Obviamente, no existe una respuesta concluyente, aunque los escasos estudios empíricos disponibles parecen apuntar a un alargamiento muy escaso de los turnos (por ejemplo, Calish *et al.*, 1978; Casini y Romano, 1989). Concretamente, Casini y Romano, para el caso de los abetos en la Toscana, encuentran que el turno pasa de 76 a 78 años, al considerar en el análisis el flujo de servicios recreativos proporcionado por el bosque. No obstante, de estos trabajos no se colige necesariamente que la consideración de rendimientos no madereros tenga que influir muy poco en la longitud de los turnos. Así, la inclusión de otros rendimientos ambientales hará aumentar el valor de la función $g(t)$, lo cual hará aumentar aún más el valor del turno, sobre todo en masas poco productivas.

En todo caso, la idea propuesta por Hartman es válida, al menos como una primera aproximación, pues permite introducir en los modelos decisionales el carácter de uso múltiple de los sistemas forestales. Por otra parte, debe apuntarse que el planteamiento propuesto por Hartman es fácilmente generalizable a un contexto en el que se consideren diferentes productos no maderables independientes, derivados de la consideración de usos múltiples. En tal caso, en vez de una función $g(t)$, tendremos una serie de funciones $g_1(t)$, $g_2(t)$, etc., con lo que la condición de equilibrio [9] se convierte en:

$$Pf(t) + g_1(t) + g_2(t) + \dots = i Pf(t) + R$$

[11]

Es asimismo importante reseñar que el enfoque multicriterio esbozado en el apartado anterior y el método de Hartman pueden conectarse entre sí de una manera fructífera. Así, a partir de la ecuación [8], que mide el VAN agregado de la inversión subyacente, se puede establecer una función que permita aproximar la frontera o curva de transformación. En efecto, a partir de [8], formulamos el siguiente problema de optimización paramétrica:

$$\text{Max } \Phi = W_1 [Pf(t)e^{-it} - \int_0^t e^{-it} dt - K] + W_2 [\int_0^t g(t)e^{-it} dt] \quad [12]$$

donde W_1 y W_2 representan simples parámetros. Por la teoría de la programación multiobjetivo se sabe que para cualquier par de valores no negativos que se asignen a los parámetros W_1 y W_2 se genera un punto extremo del conjunto eficiente, o curva de transformación en nuestro contexto. Así, para $W_1 = 1$, $W_2 = 0$ generaríamos el valor ancla para la producción de madera (i.e. punto de corte de la frontera con el eje de abscisas en el ejemplo del apartado anterior). De igual manera, para $W_1 = 0$, $W_2 = 1$ generaríamos el valor ancla para el producto recreativo (i.e. punto de corte de la frontera con el eje de ordenadas en el ejemplo del apartado anterior). Para valores intermedios de los parámetros (i.e. $0 < W_1 < 1$, $0 < W_2 < 1$, $W_1 + W_2 = 1$), iremos aproximando el resto de la frontera. El lector interesado en los aspectos técnicos de la programación multiobjetivo puede consultar, entre otros, los trabajos de Cohon (1978) y Romero y Rehman (1989).

VALORACION DE SERVICIOS FORESTALES DE TIPO AMBIENTAL Y RECREATIVO

La consideración de usos múltiples en la administración de sistemas forestales conduce, en bastantes casos, a la necesidad de tener que estimar valores para activos no madereros —fundamentalmente de tipo recreativo ambiental— para los que no existe un mercado propiamente definido. Un posible enfoque, basado en la metodología decisional multicriterio, que permite obtener monetizaciones de dichos valores, se expuso en el apartado 3. Otro posible camino consiste en conectar los problemas del uso múltiple con los recientes avances en la disciplina denominada economía ambiental. Esta cuestión se apunta con cierto detalle en este apartado.

En los últimos años, los llamados economistas ambientales han desarrollado una serie de métodos y técnicas que permiten valorar en unidades monetarias los flujos de servicios que proporcionan los activos ambientales. Estos enfoques, conocidos como métodos de mercado indirectos, permiten valorar servicios ambientales para los cuales no existe un mercado y, por tanto, no puede determinarse un precio en *strictus sensus*. La idea básica de estos métodos consiste en determinar la relación que existe entre la calidad ambiental entendida en un sentido amplio y una serie de bienes para los cuales sí existe un mercado. De esta forma se infieren valores monetarios para mejoras ambientales a partir de los precios de mercado de los bienes que se ven afectados por dichas mejoras (véase Cropper y Oates, 1992, para una excelente revisión).

De estos métodos, los tres que han demostrado una mayor potencialidad en el campo forestal son la valoración contingente (*contingent valuation*), las técnicas basadas en variables hedónicas (*hedonic price method*) y el método del coste del viaje (*travel cost method*). Pasamos seguidamente a dar unas pinceladas a estos enfoques desde la perspectiva del uso múltiple del bosque.

La idea básica de la valoración contingente consiste en valorar los beneficios derivados de un uso ambiental (por ejemplo, belleza escénica en un espacio forestal) por la cantidad monetaria que los beneficiarios potenciales de dicha mejora estarían dispuestos a pagar. El procedimiento operativo consiste en la realización de encuestas directas a los beneficiarios del disfrute del uso en cuestión. Suele decirse que los cuestionarios utilizados en las entrevistas juegan el papel de un mercado contingente. En un sentido figurado, la oferta viene representada por la persona entrevistada y la demanda por el entrevistador.

La idea del método de los precios hedónicos consiste en determinar de qué manera el placer o dolor derivado de consumir un activo, generalmente de naturaleza ambiental —para el que no existe un mercado— afecta al precio de una serie de bienes para los que existe un mercado perfectamente definido. Dicho con otras palabras, los enfoques basados en variables hedónicas crean un mercado subrogado. Esto es, un mercado de algún bien o servicio que está influenciado por el activo sin mercado. Por ejemplo, el mercado de fincas agrícolas (mercado subrogado) está influenciado por unas determinadas prácticas de manejo en un sistema forestal más o menos alejado que conducen a una mayor

o menor erosión del suelo. Estas mejoras o daños ambientales sin mercado se valoran por los beneficios o daños que causan a bienes con mercado (fincas agrícolas en nuestro ejemplo).

El método del coste del viaje pretende valorar en términos monetarios los servicios recreativos proporcionados por un espacio natural. Con este método se establece una relación entre el coste de efectuar una visita y el número de visitas efectuadas al espacio natural correspondiente. Partiendo de esta idea, y por medio de encuestas a los visitantes reales, se determina la función de demanda del flujo de servicios recreativos proporcionado por el espacio natural. Tal como nos enseña el análisis económico de tipo marshalliano, la función de demanda obtenida mide el deseo marginal de pagar por parte de los visitantes. Por tanto, el área encerrada por dicha curva de demanda —o de deseo marginal de pagar— nos subroga el valor monetario del espacio forestal desde un punto de vista recreativo.

El método del coste del viaje ha sido utilizado de una manera profusa en los últimos años en el terreno forestal. A título de ejemplo, y de una manera muy resumida, se comentan los resultados obtenidos por Merlo (1991, págs. 435-443) al aplicar esta metodología a la valoración desde un punto de vista recreativo del valle de la Rosandra, en Italia, en el año 1982. En la figura 3 está representada la correspondiente función de demanda. El área encerrada por dicha curva nos mide el valor monetario del flujo anual de servicios que, desde un punto de vista recreativo, proporciona dicho espacio natural en base a los datos proporcionados por los propios visitantes. Una mejora o cambio de prácticas de manejo que desplace la curva hacia arriba implica un incremento del valor monetario del flujo de servicios recreativos en una cantidad igual al incremento del área causado por el desplazamiento de la función de demanda.

Aunque este tipo de metodologías se han aplicado con relativo éxito a diferentes situaciones relacionadas de una manera u otra con la valoración multiuso de los activos forestales, distan mucho de estar exentas de dificultades. El principal problema surge de la necesidad inherente a todos estos métodos de reducir los beneficios y costes asociados con el uso de un activo forestal —con un claro carácter multidimensional— a una única cifra monetaria. Este tipo de análisis en algunos casos funciona razonablemente bien, pero en otros casos estos métodos se apoyan en supuestos muy fuertes, demandando una información muy precisa que resulta difícil de obtener en la práctica. Una exposición detallada tanto de

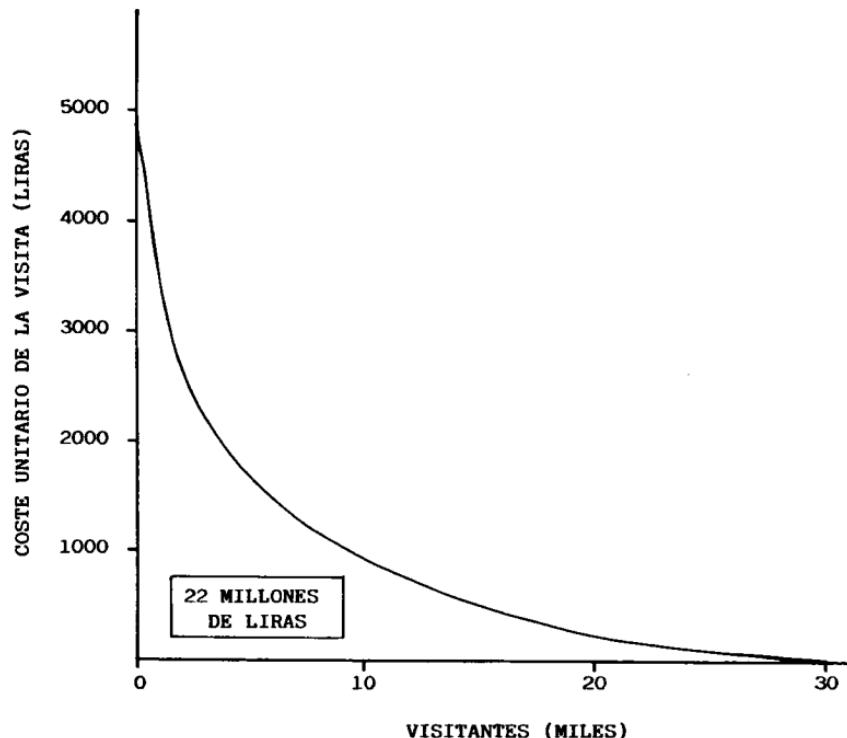


Fig. 3. Representación de la utilidad percibida por el visitante. (Fuente: Merlo, 1991 pág. 440).

los fundamentos teóricos como de los aspectos operativos de estos enfoques puede verse en el trabajo de Azqueta (1994).

A TITULO DE RESUMEN

A título de resumen, puede indicarse que la mayor parte de los sistemas forestales —muy especialmente aquellos cuyo soporte son especies de crecimiento lento— poseen un indiscutible carácter de sistemas biológicos con usos múltiples. La forma más razonable de abordar el análisis de este tipo de sistemas forestales depende, en gran medida, de que los productos generados por esos usos múltiples del bosque tengan o no un mercado definido y, por tanto, se les pueda asignar un precio. En el primer caso, la metodología más adecuada —tal como se expuso en el aparta-

do 2 de este trabajo— consiste en una traslación al terreno forestal de la teoría de la producción conjunta de corte neoclásico.

Cuando para todos o algunos de los productos derivados del uso múltiple no existe un mercado definido y, por tanto, no pueden fijarse precios en *strictus sensus*, caben dos caminos a seguir. Uno de los caminos consiste en entroncar la economía forestal —enfocada como una economía de la producción y comercialización de productos madereros— con la economía ambiental en general, y con las técnicas de valoración de activos ambientales en particular. El otro camino —que puede considerarse complementario del anterior— consiste en abordar la problemática derivada del uso múltiple con la ayuda de una metodología decisional de corte multicriterio. Las ideas expuestas en los apartados 3 y 4 constituyen una muestra de la potencialidad de las metodologías de corte multicriterio para abordar problemas relacionados con el uso múltiple de los sistemas forestales.

BIBLIOGRAFIA

- AZQUETA, D. (1994): *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill, Madrid.
- BALLESTERO, E., y ROMERO, C. (1991): «A theorem connecting utility function optimization and compromise programming». *Operations Research Letters*, 10: 421-427.
- BALLESTERO, E., y ROMERO, C. (1993): «Weighting in compromise programming: a theorem on shadow prices». *Operations Research Letters*, 13: 325-329.
- BOWES, M. D., y KRUTILLA, J. V. (1989): *Multiple-use management: the economics of public forestlands*. Resources for the Future, Washington.
- CALISH, S.; FIGHT, R. D., y TEEGUARDEN, D. E. (1978): «How do timber values affect douglas-fir rotations?». *Journal of Forestry*, 76: 217-221.
- CASINI, L., y ROMANO, D. (1989): «La scelta del turno in economia forestale». *Rivista di Economia Agraria*, 44: 419-458.
- COHON, J. L. (1978): *Multiobjective programming and planning*. Academic Press, Nueva York.
- CROPPER, M. L., y OATES, W. E. (1992): «Environmental economics: a survey». *Journal of Economic Literature*, 30: 675-740.
- GREGORY, G. R. (1955): «An economic approach to multiple use». *Forest Science*, 1: 6-13.
- GREGORY, G. R. (1972): *Forest resource economics*. Ronald Press, Nueva York.
- HARTMAN, R. (1976): «The harvesting decision when a standing forest has a value». *Economic Inquiry*, 14: 52-58.
- MCDARLE, R. E. (1953): «Multiple use - Multiple benefits». *Journal of Forestry*, 51: 323-325.
- MERLO, M. (1991): *Elementi di economia ed estimo forestale-ambientale*. Cusl Nuova Vita, Padua.

- PEARSON, G. A. (1944): «Multiple use in forestry». *Journal of Forestry*, 42: 243-249.
- ROMERO, C. (1994a): *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Alianza Editorial, Madrid.
- ROMERO, C. (1994b): «Multiple-criteria decision analysis and environmental economics». Trabajo presentado al XIII Congreso de la Federación Europea de Asociaciones de Investigación Operativa (EURO XIII), Glasgow, julio 1994.
- ROMERO, C., y REHMAN, T. (1989): *Multiple criteria analysis for agricultural decisions*. Elsevier, Amsterdam.
- TOMKINS, J. (1990): «Recreation and the Forestry Commission: the case for multiple-use resource management within public forestry in the U.K.». *Journal of Environmental Management*, 30: 79-88.
- YU, P-L. (1973): «A class of solutions for group decision problems». *Management Science*, 19: 936-946.
- ZELENY, M. (1974): «A concept of compromise solutions and the method of the displaced ideal». *Computers and Operations Research*, 1: 479-496.

Economía y conservación del bosque mediterráneo en la península Ibérica

Pablo Campos Palacín

*Instituto de Economía y Geografía (IEG-CSIC)
Madrid*

1. INTRODUCCION

Las superficies arbolada y desarbolada de dehesas y de montados (1) ocupan 9,5 millones de hectáreas en la península Ibérica (Campos, 1991, 1992 y 1993a). El 50% de dicha superficie está ocupado por la encina y el alcornoque.

Las dehesas son sistemas agroforestales sometidos a la carencia de lluvias y elevadas temperaturas estivales. Sus suelos son pobres y ácidos. En estas condiciones se crían razas de ganados autóctonas (vaca retinta, oveja merina, cerdo ibérico, etc.) dotadas de gran rusticidad y adaptadas al aprovechamiento de los recursos pastables del bosque mediterráneo (San Miguel, 1994).

El bosque mediterráneo en la península Ibérica tiene una notable presencia de endemismos de flora y de fauna silvestres que hacen de su hábitat uno de los más ricos en diversidad biológica de Europa occidental. Este interés ambiental se acrecienta por ser el bosque mediterráneo el lugar de acogida de numerosas especies de aves migrantes procedentes del centro-norte de Europa y de África. Los notables endemismos y las aves migrantes hacen del bosque mediterráneo un recurso ambiental de interés global.

En este trabajo se exponen los resultados comerciales y los costes ambientales de un grupo de dehesas y de montados (2).

(1) En este trabajo los términos dehesa, montado, monte mediterráneo y bosque mediterráneo se usan indistintamente.

(2) La información utilizada en el estudio de casos procede del proyecto de investigación de la Unión Europea DGVI CAMAR CT90-28 sobre «Análisis técnico y económico de sistemas de dehesas y de montados», del que el autor es coordinador y en el que participan el Instituto de Economía y Geografía (IEG-CSIC), el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNA-CSIC), el Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Badajoz), la Facultad de Veterinaria (Cáceres) y el Instituto Superior de Agronomía (Lisboa).

El conocimiento de estos resultados actuales permite discutir los costes de la conservación del bosque mediterráneo en términos de los indicadores de márgenes netos comercial y ambiental.

2. RESULTADOS ECONOMICOS ACTUALES DEL BOSQUE MEDITERRANEO

Se analizan a continuación los resultados comerciales de una muestra de dehesas y de montados representativos de la diversidad de recursos y ambientes climáticos del bosque mediterráneo en la península Ibérica. La superficie individual de las explotaciones varía entre 300 y 7.000 hectáreas (tabla 1).

La renta de explotación que el propietario obtiene de las actividades productivas, sin intervención pública, se expresa por el *margen neto de explotación* (MNE). El MNE varía mucho de unas explotaciones a otras. Ello es debido tanto a la gestión y a las condiciones de fertilidad natural de los suelos como a las distintas circunstancias climáticas de la campaña. En general, puede afirmarse que el beneficio comercial unitario del monte mediterráneo es reducido en relación al valor del capital inmovilizado (K) (tabla 2).

Tabla 1
TIPIFICACION DE UN GRUPO DE DEHESAS Y MONTADOS (1992)

Clase	Dehesas						Montados		
	MP	AL	NA	CB	ME	SO	CV	CN	AC
Area	CA	BA	BA	SA	CC	CC	ALE	ALE	ALE
Encinas	X	X	X	X	X	X			
Alcornoques .	X	X			X		X	X	X
Bovino	X	X		X				X	X
Ovino			X			X	X	X	X
Porcino		X	X			X		X	
Cervuno	X				X				
Cultivos	X	X	X		X	X	X	X	X

Explotaciones: MP, AL, NA, CB, ME, SO, CV, CN y AC. *Areas:* Cádiz (CA), Badajoz (BA), Salamanca (SA), Cáceres (CC) y Alentejo (ALE). *Atributo presente:* X.

Fuente: Pablo Campos Palacín: MP (1994b); Angel Prieto *et al.*: CB (1994); Francisco Pulido *et al.*: AL y NA (1994); Miguel Angel Aparicio *et al.*: ME y SO (1994), y Manuel Belo Moreira *et al.*: CV, CN y AC (1994).

Tabla 2
DEHESAS Y MONTADOS: INDICADORES ECONOMICOS
(1992)

Clase	MP	AL	NA	CB	ME	SO	CV	CN	AC
PB*	53.744	114.499	117.954	62.300	45.879	76.331	20.900	113.690	44.900
CT*	59.652	111.145	119.112	59.900	43.614	72.863	15.700	66.320	44.856
MO*	22.909	9.781	19.262	8.100	4.244	10.108	6.630	4.830	11.224
MNE* ...	-5.908	3.354	-1.158	2.400	2.265	3.468	4.590	47.380	44
SBEn* ..	2.399	1.643	11.577	3.200	-2.417	4.356	4.882	426	5.832
ENE*	-3.509	4.997	10.419	5.600	-152	7.824	9.412	47.806	5.876
VAN* ...	19.400	14.778	29.681	13.700	4.092	17.932	11.220	52.200	11.270
GK*	-18.280	-2.580	-9.806	-54.377	-8.682	-13.676	-538	-220	-1.310
K*	408.660	482.845	435.774	330.600	216.220	345.498	404.670	490.708	370.474
r _c (%)	-1,4	0,7	-0,3	0,7	1,0	1,0	1,1	9,7	0,0
r _p (%)	-4,7	0,5	0,1	-14,7	-4,1	-1,7	2,2	9,7	1,2

*Valor/Sau: pesetas/hectárea (MP, AL, NA, CB, ME y SO) y escudos/hectárea (CV, CN y AC).

Fuente: Pablo Campos Palacín: MP (1994b); Angel Prieto *et al.*: CB (1994); Francisco Pulido *et al.*: AL y NA (1994); Miguel Angel Aparicio *et al.*: ME y SO (1994), y Manuel Belo Moreira *et al.*: CV, CN y AC (1994).

NOTA: Los resultados aportados en esta tabla son provisionales. Las revisiones que puedan hacerse en el futuro no serán relevantes a los efectos de las conclusiones de este trabajo.

El *margen neto ambiental* (MNA) puede proceder tanto de valores de uso como de valores de existencia. El paisaje de flora y fauna de dehesas y de montados es muy apreciado por la población. Esta tiene una disposición al pago positiva por los servicios ambientales utilizados (valor de uso actual) y por la conservación futura (valor opción). Estos valores están siendo investigados en el Parque Natural de Monfragüe (Cáceres), arrojando cifras positivas significativas (3). El valor existencia está presente en ciertas especies en peligro de extinción o únicas del monte mediterráneo (águila imperial, lince ibérico, cigüeña negra, buitre negro, etc.). El valor existencia no ha sido investigado en la dehesa.

El resultado económico de la gestión de las explotaciones de dehesas es la obtención conjunta de rentas comerciales y ambientales:

$$VET = MNE + MNA$$

(3) Proyecto de investigación coordinado por David Pearce y financiado por la Unión Europea DG XI (CT94-0367) sobre «The measurement and achievement of sustainable development».

El valor económico total (VET) unitario puede llegar a ser elevado en ciertos casos, tanto por los márgenes comerciales (MNE) como por los márgenes ambientales (MNA).

En la explotación CN, el margen neto de explotación (MNE) es elevado por los beneficios comerciales del corcho y de la ganadería sustentada en el pastoreo. En este caso, la consideración de los beneficios ambientales aumenta aún más la elevada rentabilidad social de este montado.

La dehesa MP representa un caso de baja rentabilidad comercial asociada a elevados beneficios ambientales de paisaje y diversidad vegetal. En este caso, la rentabilidad comercial negativa del monte mediterráneo se podría ver compensada con el margen ambiental (MNA).

El propietario complementa la renta de explotación de mercado (MNE) del monte mediterráneo con las subvenciones públicas. Las subvenciones de explotación netas de impuestos (SBEn) podrían ser consideradas como compensaciones por la producción ambiental. El excedente neto de explotación (ENE) reflejaría desde esta perspectiva el beneficio obtenido por el propietario por las utilidades comerciales y ambientales aportadas a la sociedad por el monte mediterráneo.

Las transferencias actuales a las explotaciones de la administración pública no se hacen con criterios ambientales. En consecuencia, no existe, individualmente en las explotaciones, una relación entre subvenciones y resultados ambientales.

El valor añadido neto (VAN) de dehesas y montados varía mucho de unas explotaciones a otras. La variación de resultados en el empleo de mano de obra (MO), márgenes comerciales netos (MNE) y subvenciones netas (SBEn) justifican la ausencia de homogeneidad en el valor añadido resultante:

$$VAN = MO + ENE = MO + MNE + SBEn$$

El propietario, además del excedente neto, obtiene de las dehesas y los montados ganancias o pérdidas de capital (GK) (4)

(4) Las ganancias o pérdidas de capital (GK) se calculan a partir de las variaciones de precios del capital (VK), las subvenciones de capital netas de impuestos sobre el capital fijo (SBKn), las pérdidas de capital (K^P) y las amortizaciones de capital fijo (AKF):

$$GK = VK - K^P + SBK_n + AKF$$

(Campos, 1993b)

derivadas de la revalorización o desvalorización de sus activos. Las rentas totales de la propiedad (RK) se ven fuertemente influidas por el componente plusvalía/minusvalía de la tierra:

$$RK = ENE + GK$$

En el año 1992 las dehesas y los montados de la muestra han sufrido minusvalías. Esta coyuntura deflacionista de los precios de la tierra ocurre después de varios lustros de continuas subidas hasta el inicio de la década de los años noventa. En los años finales de la última década los precios de la tierra en las dehesas llegaron a aumentar a tasas interanuales superiores al 20% en alguna zona (5).

La rentabilidad privada (r_p) (6) de las dehesas se ve afectada en 1992 negativamente por las minusvalías coyunturales. La tendencia histórica de la variación de los precios de la tierra de dehesas y de montados arroja tasas de crecimiento reales positivas.

La rentabilidad social (r_s) de dehesas puede estimarse en relación al capital inmovilizado (K) sumando a las rentas de explotación de la propiedad sin intervención pública (MNE) el valor de las rentas ambientales (MNA):

$$r_s = \frac{MNE}{K} + \frac{MNA}{K} = r_c + r_a$$

La tasa de rentabilidad comercial (r_c) que recibe la sociedad de las dehesas es, con frecuencia, moderada, y en ocasiones, negativa. También pueden obtenerse en algún caso (CN) una r_c elevada.

La tasa de rentabilidad ambiental (r_a) no ha sido estimada en las dehesas. Antes se ha dicho que las transferencias públicas a las dehesas no se están distribuyendo con criterios ambienta-

(5) Estimaciones del autor en la Sierra de Cádiz para los años 1988 y 1989.

(6) La tasa de rentabilidad privada (r_p) se estima por el cociente:

$$r_p = \frac{RK}{K}$$

El capital inmovilizado (K) se estima a partir del capital fijo inicial (KFⁱ), la inversión bruta en capital fijo por cuenta ajena (IBKFca), los costes corrientes (CC) y la producción intermedia (PI):

$$K = KF^i + 0,5 IBKFca + 0,5 (CC - PI)$$

les. Las subvenciones actuales no pueden ser tomadas, por tanto, como un indicador individual de las producciones ambientales de los montados.

La conservación de las dehesas cuando depende de compensaciones públicas requiere conocer tanto el coste comercial de la conservación como el valor de la producción ambiental si el coste comercial de esta última se estima elevado.

3. EL COSTE DE LA CONSERVACION DE LAS DEHESAS

En el monte mediterráneo, como sistema de producciones conjuntas comerciales y ambientales, puede asumirse, en general, que la gestión económica requiere considerar únicamente los costes comerciales (CT), ya que el propietario sólo incurre en costes ambientales específicos en términos de menor aprovechamiento comercial de los recursos de pastoreo y cosechados.

La conservación de las dehesas viene determinada por las prácticas culturales que permiten su estabilidad ecológica dada por los criterios de resistencia y reversibilidad (Larsen, 1993). Si se da esta circunstancia, la conservación de la dehesa y el montado dependerá tanto del mercado como de la intervención pública vía compensaciones.

Si se asume, por ejemplo, que el montado CN cumple las condiciones de estabilidad ecológica, su conservación podría estar entonces garantizada por el mercado. El margen comercial permite el mantenimiento de las prácticas de gestión actuales. En este caso sólo debería producirse una intervención pública reguladora, pero no sería preciso la compensación financiera. El mercado estaría aportando incentivos suficientes para su conservación.

Otro ejemplo distinto es el caso de la dehesa MP. Si se asume que MP también cumple con las condiciones de estabilidad ecológica, el mercado no puede garantizar su conservación, ya que el mantenimiento de las prácticas culturales actuales arroja un margen comercial negativo. En esta circunstancia, para mantener las actividades comerciales actuales y, en consecuencia, el nivel presente de producción ambiental, se requiere de compensaciones financieras que permitan obtener una tasa de rentabilidad privada suficiente para la propiedad. En MP, de no producirse las compensaciones, las prácticas culturales se ajustarían

solamente a aquellas que arrojaran un margen comercial positivo. Esta eliminación de actividades reduciría la producción ambiental. Finalmente, el valor económico total de MP descendería (Campos, 1994a).

Hay un aspecto no tratado en los dos párrafos anteriores que debilita el supuesto de la conservación de la dehesa y el montado en todos los casos de existir una rentabilidad privada suficientemente remuneradora. El aspecto no tratado es el lento crecimiento de los árboles emblemáticos del monte mediterráneo (encina y alcornoque). El turno productivo de las quercíneas de la dehesa supera los 140 años (Campos, 1992).

En el pasado, a pesar de haber existido rentabilidades privadas elevadas, el bosque mediterráneo no se ha renovado mediante repoblación artificial (salvo casos aislados no significativos). Sólo la financiación directa a la repoblación y las compensaciones por pérdidas de renta en las décadas posteriores a la repoblación han animado recientemente a la propiedad a solicitar compensaciones para realizar repoblaciones artificiales (7).

Sin embargo, es cierto que, en el pasado, el bosque mediterráneo ha evolucionado hasta tal como hoy se conoce a partir de la mejora de la regeneración natural preexistente. Esto fue posible mientras que los subproductos forestales (P) derivados de las prácticas culturales alcanzaban un valor comercial suficiente para compensar el coste comercial de la mejora forestal (CTM). Es decir, la capitalización forestal a partir de la vegetación arbustiva previa se llevaba a cabo si la producción leñosa obtenida (P) estaba próxima o superaba a los costes de la mejora forestal (CTM) (tabla 3).

La mejora forestal puede realizarse sobre el suelo (desperegado, drenado, enmienda, etc.) y sobre la vegetación arbustiva (re población, entresaca, poda, roza, etc.).

Toda mejora lleva asociada la producción de un bien de capital fijo (IBM) en el momento de su realización que se valora a coste de producción (SEC, 1988) y, además, puede ofrecer un valor comercial adicional mediante los subproductos vegetales (P) que se derivan de su ejecución. Por tanto, la mejora produce en el momento de su realización un bien duradero por un valor igual al coste de llevarla a cabo ($IBM_0 = CTM_0$) y podría ofrecer otro valor con origen en los subproductos vegetales comer-

(7) Este es el caso previsto en el Reglamento 2.080/92 de la Unión Europea sobre ayudas a la repoblación artificial en tierras agrícolas.

Tabla 3
**CUENTA DE PRODUCCION COMERCIAL DE
 UNA MEJORA FORESTAL (MOMENTO INICIAL: t = 0)**

Coste total y margen	Producción bruta
<i>1. Coste mejora (CTM₀)</i>	<i>1. Inversión bruta en mejora (IBM₀)</i>
1.1 Materias primas (MP)	IBM ₀ = CTM ₀
1.2 Servicios exteriores (SEX)	
1.3 Mano de obra (MO)	
1.4 Amortización capital fijo (AKF)	
<i>2. Margen neto (MNE₀)</i>	<i>2. Subproductos comerciales (P₀)</i>
CTM ₀ + MNE ₀	IBM ₀ + P ₀

ciales (P₀). El valor actual neto de la mejora (VAM₀) en el momento t = 0 es:

$$VAM_0 = IBM_0 + P_0 - CTM_0$$

$$VAM_0 = MNE_0 = P_0$$

En los años sucesivos (t = 1, ..., n) la mejora generará producciones comerciales adicionales (PBM_t). Estas producciones nuevas incurrirán en costes comerciales futuros (CTM_t). El valor actual neto de la mejora forestal (VAM) para los n períodos de duración de sus efectos comerciales sería:

$$VAM = VAM_0 + \sum_{t=1}^n \frac{PBM_t - CTM_t}{(1+r)^t}$$

$$VAM = P_0 + \sum_{t=1}^n \frac{PBM_t - CTM_t}{(1+r)^t} \quad [1]$$

En las últimas décadas tanto el primer como el segundo sumando de la derecha de la igualdad [1] arrojan valores con tendencia decreciente, e incluso negativos, como en el caso de P₀ en ciertos trabajos forestales.

En las condiciones actuales ha desaparecido el interés por los aprovechamientos comerciales de la mayoría de los residuos forestales obtenidos de las prácticas de capitalización de

la regeneración natural, podas y rozas preexistentes a la mejora. También han aumentado los costes relativos de los trabajos forestales en las dehesas. Se puede concluir que hoy sólo la compensación económica puede incentivar la renovación de las masas forestales envejecidas de las dehesas y de los montados.

Si la compensación económica es necesaria para renovar el arbolado del monte mediterráneo, entonces debería darse prioridad a las explotaciones cuyo valor económico total de origen ambiental fuera máximo en igualdad de otras condiciones. Pero la administración pública no dispone de información sobre el valor de la producción ambiental. En estas condiciones no es de extrañar los frecuentes fallos de la intervención pública al no discriminar las compensaciones actuales en función también de los beneficios ambientales ofrecidos a la sociedad por las dehesas.

El coste de la conservación del monte mediterráneo viene dado por la exigencia de alcanzar un valor económico total positivo:

$$\begin{aligned} \text{VET} &\geq 0 \\ \text{MNE} + \text{MNA} &\geq 0 \\ \text{MNA} &\geq -\text{MNE} \end{aligned} \quad [2]$$

La identidad [2] expresa el coste de la conservación para el caso en que el margen comercial (MNE) sea negativo.

En la dehesa MP, por ejemplo, el coste de la conservación es de, al menos, 5.908 pesetas/hectárea en la campaña 1992:

$$\begin{aligned} \text{MNE} + \text{MNA} &\geq 0 \\ -5.908 + \text{MNA} &\geq 0 \\ \text{MNA} &\geq 5.908 \end{aligned}$$

En la práctica, cuando la conservación de la dehesa requiere la repoblación artificial no es suficiente la exigencia de un margen comercial positivo. En este caso, como se dijo antes, han de ser compensadas tanto la repoblación (IBM) como las pérdidas temporales de renta (MNE^P). El coste comercial actual neto de la repoblación (CAM) de la dehesa mediante una repoblación artificial durante los n años de duración será, al menos, de:

$$CAM = \sum_{t=1}^n \frac{CTM_t + MNE_t^P - PBM_t}{(1+r)^t}$$

La cuestión relevante para la conservación de los beneficios ambientales de la dehesa es si la ganancia de producción ecológica compensa el coste comercial de la mejora. Si la repoblación tiene un coste alto debería investigarse si el valor de la ganancia ambiental compensa el coste comercial de su obtención, ya que las inversiones unitarias de repoblaciones artificiales en el monte mediterráneo alcanzan un valor absoluto elevado:

$$CAM \leq \sum_{t=1}^n \frac{MNA}{(1+r)^t}$$

En el caso de que la conservación sólo requiera del mantenimiento de las actividades comerciales ordinarias sin precisar la repoblación artificial, pudiera no ser necesario el cálculo del valor de los beneficios ambientales cuando el coste unitario de la conservación se considera reducido. Este podría ser el caso de MP.

4. CONCLUSIONES

La dehesa tiene gran importancia como sistema agroforestal de producciones conjuntas comerciales y ambientales en la península Ibérica.

El análisis comercial en condiciones de mercado muestra una gran dispersión de resultados. Este hecho aconseja un tratamiento individualizado de las explotaciones para el pago de las compensaciones públicas, considerando su contribución al bienestar colectivo a través de sus beneficios ambientales.

Se proponen los indicadores de márgenes netos comercial (MNE) y ambiental (MNA) para establecer compensaciones ordinarias por la conservación de las dehesas, a excepción de las repoblaciones artificiales. Dadas las condiciones de estabilidad ecológica, la compensación debería alcanzar, al menos, el valor absoluto del margen neto de explotación (MNE) deficitario sin necesidad de conocerse el valor de los beneficios ambientales, siempre que dicho coste no se considere elevado. Si no es así, se propone estimar el valor del margen neto ambiental (MNA) antes de decidir la compensación pública.

Se propone que, cuando la conservación de la dehesa re-

quiere de la repoblación artificial, la compensación debería establecerse con posterioridad al cálculo del valor de la ganancia ambiental. En este caso, el valor de la compensación no debería ser inferior al valor absoluto del coste comercial actual neto de la repoblación (CAM).

Debería investigarse los valores representativos de los márgenes comerciales y ambientales de distintas clases de dehesas para permitir una transferencia de estos valores a las explotaciones individuales incluidas en cada clase previamente establecida.

GLOSARIO

AKF (*Amortización de capital fijo*). Valor a precio de adquisición (histórico) de los servicios del capital fijo amortizable implicado durante la campaña para la obtención de la producción bruta comercial (PB).

CAM (*Coste actual neto de una mejora*). Valor actual de la diferencia entre los costes y producciones comerciales de una mejora durante todo el período de su vida productiva.

CC (*Costes corrientes comerciales*). Valor de los costes de materias primas (MP), existencias de animales (EXA), servicios exteriores utilizados (SEX) y mano de obra (MO): $CC = MP + EXA + SEX + MO$.

CT (*Costes totales comerciales*). Valor agregado de los costes corrientes (CC) y de amortización de capital fijo (AKF). El coste total se ha estimado sin incluir los impuestos ligados a la producción.

CTM (*Coste total de una mejora*). Valor agregado de los costes corrientes y de amortización de capital fijo atribuibles a la mejora.

ENE (*Excedente neto de explotación*). Renta obtenida por el propietario por el resultado de las actividades productivas de la explotación. El excedente neto se estima por el valor agregado del margen neto de explotación y las subvenciones de explotación netas de impuestos ligados a la producción (SBE_n) : $ENE = MNE + SBE_n$.

EXA (*Existencias de animales*). Valor al inicio de campaña o de entrada de los animales controlados, excepto los animales adultos destinados principalmente a la prestación de servicios (reproductores, trabajo, etc.).

GK (*Ganancias de capital*). Valor estimado de las rentas que obtiene el propietario con origen en las variaciones de precios de los capitales fijo y de almacén (VK), las pérdidas de capital (K^p), las subvenciones netas de capital fijo (SBKn) y la amortización de capital fijo (AKF) : $GK = VK - K^p + SBKn + AKF$.

IBKFca (*Inversión bruta en capital fijo por cuenta ajena*). Valor a precios de adquisición, sin incluir impuestos, de los bienes de capital fijo de fuera que se incorporan durante la campaña a la unidad económica.

IBM (*Inversión bruta en mejora*). Valor a coste de producción de la mejora. Se entiende por mejora toda actividad realizada sobre el suelo y/o la vegetación que modifica directamente la producción vegetal en el sentido deseado con una duración de su efecto económico superior a la campaña en que se realiza.

K (*Capital inmovilizado*). Valor medio estimado de los recursos comerciales inmovilizados durante la campaña para la obtención de la producción bruta.
K^p (*Capital perdido*). Valor a precios inicial o de entrada de los capitales fijo y circulante que se pierden durante la campaña sin aprovechamiento económico.

KFⁱ (*Capital fijo inicial*). Valor estimado a precios de mercado en el inicio de la campaña del capital fijo. Se entiende que es capital fijo todo recurso duradero apropiado (comercial), tanto reproductible (SEC, 1988) como no reproductible (suelo).

MNA (*Margen neto ambiental*). Valor estimado de la diferencia entre la producción bruta ambiental y el coste ambiental ligados a la realización de las actividades comerciales. En el modelo desarrollado en el texto se ha asumido, implícitamente, por razones prácticas, que las pérdidas de riqueza ambiental duradera (capital fijo ambiental, es decir, capital fijo no apropiado) son nulas.

MNE (*Margen neto de explotación*). Renta de explotación de mercado que el propietario obtiene por la gestión comercial de los recursos implicados en la unidad económica durante la campaña. Se estima por la diferencia entre la producción bruta y el coste total sin incluir los impuestos y las subvenciones ligados a la producción: $MNE = PB - CT$.

MNE^p (*Margen neto de explotación perdido*). Renta de explotación de mercado a la que renuncia el propietario por el cambio de uso que es causado por la realización de una mejora.

MO (*Mano de obra*). Valor de mercado efectivo (SEC, 1988) y/o estimado del coste de toda la mano de obra empleada en la unidad económica durante la campaña.

MP (*Materias primas*). Valor de mercado (sin impuestos) de todos los bienes tangibles empleados en la obtención de la producción bruta de la campaña, a excepción de los bienes duraderos integrados en el capital fijo inicial (*KFⁱ*) y/o que entra de fuera (IBKFca).

P (*Subproductos de una mejora*). Valor de mercado de los bienes comerciales derivados de una mejora en el momento de su realización.

PB (*Producción bruta*). Valor de mercado a precios de intercambio (efectivo o imputado) o coste de producción de los bienes y servicios comerciales (apropiados) generados en la unidad económica durante la campaña. La producción bruta se estima sin considerar los impuestos y subvenciones ligados a la producción.

PBM (*Producción bruta de una mejora*). Valor de las producciones comerciales (apropiadas) derivadas de una mejora.

PI (*Producción intermedia*). Valor a precio de mercado imputado de las materias primas producidas en la campaña y reempleadas para la obtención de otros bienes y servicios finales de la unidad económica.

r (*Tasa de rentabilidad*). Índice derivado del cociente entre un flujo de renta (MNE, ENE, RK, MNA) y el capital comercial (apropiado) inmovilizado (K) durante la campaña.

r_a (*Tasa de rentabilidad ambiental*). Índice resultante del cociente entre el margen neto ambiental (MNA) y el capital inmovilizado (K): $r_a = MNA/K$.

r_c (*Tasa de rentabilidad comercial*). Índice que se obtiene del cociente entre el margen neto de explotación (MNE) y el capital inmovilizado (K).

RK (*Renta de capital*). Valor agregado del excedente neto de explotación (ENE) y las ganancias de capital (GK): $RK = ENE + GK$.

- r_p (*Tasa de rentabilidad privada*). Índice derivado del cociente entre las rentas de capital (RK) y el capital inmovilizado (K): $r_p = RK/K$.
- r_s (*Tasa de rentabilidad social*). Índice agregado resultante de la suma de las tasas de rentabilidad comercial (r_c) y ambiental (r_a): $r_s = r_c + r_a$.
- SBE* (*Subvenciones de explotación netas de impuestos ligados a la producción*). Valor de las transferencias públicas y privadas (efectivas o implícitas) netas de impuestos ligados a la producción atribuibles a la campaña.
- SBKn* (*Subvenciones de capital fijo netas de impuestos ligados al capital fijo*). Valor de las transferencias públicas y privadas (efectivas o implícitas) netas de impuestos ligados al capital fijo atribuibles a la campaña.
- SEX* (*Servicios exteriores utilizados*). Valor a precios de mercado efectivo o imputado (sin impuestos ligados a la producción) de todos los servicios utilizados de fuera de la unidad económica. Los servicios propios reempleados quedan recogidos a coste de producción en su concepto de coste correspondiente.
- VAN* (*Valor añadido neto a coste de los factores*). Rentas de explotación de la unidad económica (SEC, 1988). Incluye el valor de la mano de obra de los trabajos en curso de la campaña anterior.
- VET* (*Valor económico total*). Valor agregado de las rentas comerciales (MNE) y ambientales (MNA) ofrecidas por la unidad económica durante la campaña.
- VK* (*Variación de precios del capital*). Valor del saldo resultante de las diferencias entre los precios finales y de salidas sobre los precios iniciales y de entradas de los bienes de almacén y de capital fijo de la unidad económica en la campaña.

BIBLIOGRAFIA

- APARICIO TOVAR, MIGUEL ANGEL; VARGAS GIRALDO, JUAN DE DIOS, y CALVO, JUAN DE LA CRUZ (1994): *Análisis técnico y económico de sistemas de dehesas*. Cáceres. Informe científico 1993. Universidad de Extremadura. Facultad de Veterinaria. Cáceres. (No publicado).
- CAMPOS PALACÍN, PABLO (1991): «Presente y futuro del alcornocal», en M. Gomes Guerreiro: *O Ambiente na península Ibérica. Perspectiva a montante*. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Duoro. Universidade Internacional, pp. 205-223.
- CAMPOS PALACÍN, PABLO (1992): «Spain», en S. Wibe y T. Jones (editores): *Forests: market and intervention failures. Five case studies*. Earthscan. Londres, 165-200.
- CAMPOS PALACÍN, PABLO (1993a): «Valores comerciales y ambientales de las dehesas españolas», en *Agricultura y Sociedad*, nº 66, pp. 9-41.
- CAMPOS PALACÍN, PABLO (1993b): «Sistemas agrarios. Análisis aplicado al monte mediterráneo», en J. M. Naredo y F. Parra (compiladores): *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Siglos XXI. Madrid, pp. 281-304.
- CAMPOS PALACÍN, PABLO (1994a): «Conserving commercial and environmental benefits in the western Mediterranean forest», en 34th EAAE Seminar: *Environmental and land issues in the Mediterranean basin: an economic perspective*. Zaragoza. (En prensa).
- CAMPOS PALACÍN, PABLO (1994b): *Análisis técnico y económico de sistemas de*

- dehesas*. Cádiz. Informe científico 1993. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. *Instituto de Economía y Geografía*. Madrid. (No publicado).
- EUROSTAT (1988, 2^a ed.): *Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas*. Eurostat. Bruselas-Luxemburgo.
- LARSEN, J. Bo (1993): «Ecological stability of forest ecosystems», en Seminario de la Comunidad Europea: *The scientific basis for sustainable multiple-use forestry in the European Community*. Bruselas. (No publicado).
- MOREIRA, MANUEL BELO; COELHO, INOCENCIO SEITA, y REIS, PEDRO (1994): *Analise técnico e económica de sistemas de montados. Alentejo. Relatório final de 1993*. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomía. Lisboa. (No publicado).
- PRIETO GUIJARRO, ANGEL; PUERTO MARTIN, ANGEL; RODRÍGUEZ TOCINO, FRANCISCO; ARÉVALO VICENTE, GREGORIO, y MARTÍN MONTERO, LUIS (1994): *Ánalisis técnico y económico de sistemas de dehesas. Salamanca. Informe científico 1993*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología. Salamanca. (No publicado).
- PULIDO GARCÍA, FRANCISCO, y ESCRIBANO SÁNCHEZ, MIGUEL (1994): *Ánalisis técnico y económico de sistemas de dehesas. Badajoz. Informe científico 1993*. Junta de Extremadura. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Badajoz. (No publicado).
- SAN MIGUEL, ALFONSO (1994): *La dehesa española*. ETSIM- Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid.

Desarrollo sustentable y espacios naturales protegidos

**Luis Pérez y Pérez
Veli Ortaçesme**

*Servicio de Investigación Agraria
Gobierno de Aragón*

1. INTRODUCCION

Las áreas naturales están tomando una gran importancia en la Unión Europea y en el resto del mundo, donde empiezan a ser consideradas como un activo que hay que conservar. Estas áreas pueden proporcionar utilidad tanto a los habitantes del medio rural como a los del medio urbano, ya que proveen un beneficio social. Su análisis, desde la perspectiva de la demanda que generan y los beneficios sociales que proporcionan, es uno de los ingredientes esenciales de la aproximación a un desarrollo sustentable que pretenda no reducir los recursos de la naturaleza.

El correcto uso y gestión de los recursos naturales en general y de los espacios naturales protegidos en particular pueden coadyuvar a un doble objetivo: mejorar la gestión del medio rural, conservando los recursos disponibles e incrementar la renta y la riqueza de sus habitantes.

Los espacios naturales protegidos constituyen una figura básica en la conservación de la naturaleza. Un sistema de espacios protegidos es el núcleo de cualquier programa de conservación que busque el mantenimiento de la diversidad de ecosistemas, especies y recursos genéticos salvajes y la protección de las grandes áreas naturales del mundo por sus valores tanto intrínsecos como recreativos.

En la actualidad un gran número de países llevan a cabo diferentes políticas de conservación de diferentes bienes ambientales y se aprecia un cierto éxito en la protección de los espacios naturales.

Los espacios protegidos realizan distintas funciones y presentan numerosos beneficios desde el punto de vista del desarrollo sustentable. En particular, pueden preservar especies salvajes, estabilizar climas locales, proteger a la población de algunos desastres naturales, generar ingreso y empleo —sobre todo

del turismo— y representan lugares idóneos para la investigación científica y la educación ambiental.

El objetivo de este trabajo es analizar las acciones y estrategias que, en materia de espacios naturales protegidos, se han promovido recientemente en el marco internacional y que deberían ser tenidas en cuenta por las administraciones públicas españolas en aras a un desarrollo sustentable y una política eficiente de conservación de la naturaleza.

2. DEFINICION Y TIPOLOGIA DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La idea de preservar diferentes áreas data del nacimiento de la civilización. Se establecieron reservas en China, Persia, Egipto, India y en algunos países europeos como refugios de caza para los aristócratas, donde la entrada estaba muy restringida. El nacimiento del concepto moderno de la protección de espacios naturales tuvo lugar en Estados Unidos con la declaración del Parque Nacional de Yellowstone, en 1872. La idea se extendió rápidamente y se incorporó en multitud de países. En la actualidad existen más de 20.000 espacios protegidos, que cubren más del 5% del globo.

Existen varias definiciones de «área protegida». La Convención de la Biodiversidad lo define como «un área geográficamente definida que se designa o regula y gestiona para conseguir unos objetivos de conservación específicos». La Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), como «un área de tierra y/o mar, específicamente dedicado a la protección de la diversidad biológica y a los recursos naturales y culturales asociados, gestionado mediante medidas legales u otras medidas efectivas».

La definición, el significado, los objetivos y la gestión de los tipos de espacios protegidos varía considerablemente de un país a otro. Durante años se ha tratado de conseguir un criterio de definición homogéneo para normalizarlos internacionalmente, que todavía no se ha conseguido. En distintas ocasiones se han propuesto definiciones sobre las modalidades de espacios naturales protegidos. Hasta el momento se han realizado tres clasificaciones por la UICN, siendo la primera en el año 1972, la segunda en 1984 y la tercera en 1993.

La primera clasificación internacional se basaba en tres

grupos: Zonas Naturales Protegidas, Zonas Antropológicas Protegidas y Zonas de Interés Histórico o Arqueológico. Esta clasificación no fue muy útil, ya que la distinción de espacios «naturales» y «seminaturales» era difícil y porque el tercer grupo no estaba constituido por espacios de carácter natural. Por estas razones, la UICN realizó en 1984 una nueva clasificación, en la que se consideran diez categorías divididas en tres grupos.

En esta clasificación se tenían en cuenta los espacios naturales y seminaturales, las áreas destinadas a la conservación y gestión de recursos y en un grupo especial se incluían las figuras integradas en las redes internacionales, aunque no exista un condicionamiento especial de protección. En cambio, se suprimieron las relativas a los valores históricos o arqueológicos de la clasificación anterior. Esta fue utilizada por la UICN hasta 1993. No obstante, la Lista de las Naciones Unidas tuvo que ser revisada y actualizada, ya que las diferencias entre algunas categorías no eran muy claras.

La UICN decidió revisar esta segunda clasificación y en el IV Congreso Mundial sobre los Parques Nacionales y Aéreas Protegidas, celebrado en 1992 en Caracas, se adoptó una nueva, actualmente en vigor, y que contiene seis categorías:

- I. Reserva Natural Estricta y/o Área Natural Silvestre.
- II. Parque Nacional.
- III. Monumento Natural.
- IV. Áreas de Manejo de Hábitat y/o Especies.
- V. Paisaje Terrestre y/o Marino Protegido.
- VI. Áreas Protegida con Recursos Manejados.

y cuyas definiciones son las siguientes:

Reserva Natural Estricta/Áreas Natural Silvestre: Áreas dedicadas principalmente a fines científicos o con fines de protección de la naturaleza.

Parque Nacional: Áreas dedicadas principalmente a la conservación de ecosistemas y con fines de recreación.

Monumento Natural: Áreas dedicadas principalmente a la conservación de características naturales específicas.

Áreas de Manejo de Hábitat/Especies: Áreas dedicadas principalmente a la conservación, con intervención a nivel de gestión.

Paisaje Terrestre/Marino Protegido: Áreas dedicadas principalmente a la conservación de paisajes terrestres y marinos, con fines recreativos.

Areas Protegida con Recursos Manejados: Areas dedicadas principalmente a la utilización sostenible de los ecosistemas naturales.

3. LAS AREAS PROTEGIDAS EN EL MARCO INTERNACIONAL

En el ámbito internacional existen diferentes acciones relacionadas con los espacios naturales protegidos. Algunas de ellas están dirigidas a la conservación en general, mientras otras están directamente relacionadas con los espacios naturales protegidos. Todas estas acciones forman los marcos internacionales, nacionales o regionales para las actividades en este campo. Las más destacadas son: *a) las Conferencias de las Naciones Unidas; b) las Estrategias Mundiales de Conservación, y c) los Congresos Mundiales sobre Espacios Naturales Protegidos.*

3.1. Las conferencias de las Naciones Unidas

Existe un consenso generalizado sobre que el planteamiento de la cuestión ambiental a nivel internacional tiene lugar con la Conferencia de Naciones Unidas sobre el medio ambiente, celebrada en Estocolmo en el año 1972. A partir de esta primera iniciativa, las Naciones Unidas vienen organizando una conferencia internacional cada diez años. La última conferencia fue celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro, con el nombre de «Cumbre de la Tierra». En ésta se puso de manifiesto que los sistemas naturales que apoyan la vida están bajo una presión continua y solamente mediante la integración de conservación y desarrollo se pueden enfrentar con estos desafíos ecológicos y humanos. En la conferencia se aceptó un Plan de Acciones (Agenda-21) y se firmó por más de 150 países un convenio sobre biodiversidad biológica, que tiene una relevancia importante respecto a la protección de la naturaleza.

3.2. Las estrategias mundiales de conservación

La segunda acción internacional, la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza, elaborada y presentada en

1980 por la UICN, el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), es una declaración general y una estrategia para la acción contando con las condiciones ecológicas y socioeconómicas existentes y con las exigencias del desarrollo sustentable y la utilización racional de los recursos naturales.

Esta estrategia tenía como objetivos principales el mantener: *a)* los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de apoyo de la vida; *b)* la variedad genética, y *c)* el sostenimiento de cualquier uso de especies o de ecosistemas.

En 1991 se elaboró una nueva estrategia por las mismas organizaciones, llamándola «Cuidando de la Tierra». En esta nueva estrategia: *a)* se recomienda a los gobiernos la formación y el mantenimiento de un sistema de áreas protegidas; *b)* se les pide que establezcan o mantengan agencias profesionales para proporcionar iniciativas, infraestructura de gestión, personal formado y fondos para planificar, designar y cuidar una red nacional de áreas protegidas, y *c)* se les recuerda también que sin suficientes recursos, los sistemas de áreas protegidas no serán más que una lista sobre el papel y, consecuentemente, serán inútiles.

Para cada sistema nacional se sugiere, además, una base legal y administrativa que permita la flexibilidad en el diseño y la gestión y un plan global que determine los objetivos del plan nacional, su difusión en las regiones ecológicas y los tipos de hábitats. «Cuidando de la Tierra» propone metas para muchos campos. Respecto a las áreas protegidas, por el año 2000, se propone que todos los países tengan un sistema de áreas protegidas que cubran el 10% o más de cada una de sus principales regiones ecológicas.

3.3. Los congresos mundiales

La acción más directamente relacionada con los espacios naturales protegidos son los congresos mundiales, que se vienen convocando cada diez años, a partir de 1962. El último Congreso Mundial de Parques Nacionales y Areas Protegidas tuvo lugar en Caracas, en febrero de 1992. El Congreso de Caracas concluyó con una declaración, un Plan de Acciones y unas recomendaciones para el año 2000 acerca de las áreas protegidas. El producto más importante de Caracas es el Plan de Acciones. Es una contribución para ejecutar la Agenda 21 (el Plan de Accio-

nes de Cumbre de la Tierra); los elementos básicos de las áreas protegidas en la nueva Convención sobre la Diversidad Biológica y la filosofía incluida en «Cuidando de la Tierra».

En el Plan de Acciones se proponen 15, bajo cuatro objetivos, que son los siguientes:

- *Objetivo I*: Integrar las áreas protegidas dentro del marco global de planificación.
- *Objetivo II*: Ampliar el apoyo para las áreas protegidas.
- *Objetivo III*: Reforzar la capacidad de gestionar las áreas protegidas.
- *Objetivo IV*: Ampliar la cooperación internacional en la financiación, el desarrollo y la gestión de las áreas protegidas.

4. LA PROTECCION DE LOS ESPACIOS NATURALES EN EUROPA Y EN LA UNION EUROPEA

Con respecto a la declaración de espacios naturales protegidos, Europa fue más despacio en seguir las iniciativas tomadas en los Estados Unidos y otros países no europeos, en donde los primeros parques nacionales fueron creados a finales del siglo XIX.

Sin embargo, después de la creación de los primeros cinco parques nacionales por Suecia en 1909, la idea se fue popularizando. Hoy en día, en todos los países de Europa existen espacios naturales protegidos. El número de parques nacionales se estima más de 200 y el número total de espacios naturales protegidos entre 10.000 y 20.000.

A lo largo de los últimos años, los países europeos, además de participar en las acciones internacionales de conservación, han intentado desarrollar otras acciones que tomen en cuenta las características propias del continente europeo. Las más destacadas son:

- La Clasificación Europea de Espacios Protegidos.
- La Red Europea de Espacios Protegidos.
- La Convención de Berna.
- El Plan de Acciones.

De estas acciones la más reciente e importante es la creación y ejecución de un Plan de Acciones Europeo, que fue preparado en el año 1993 por la Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas (CPNAP) de la UICN, en asociación con la

Federación Europea de Parques Naturales y Nacionales (FNNFE) y otras instituciones.

Este Plan de Acciones, basado en los principios de la Nueva Estrategia Mundial de Conservación, identifica los principales requerimientos de las áreas protegidas del continente europeo y perfila las acciones prioritarias a nivel regional. El objetivo global es garantizar una red adecuada, efectiva y bien gestionada de áreas protegidas en Europa.

En la fundación de la Unión Europea es difícil encontrar alguna referencia directamente relacionada a la protección de los espacios naturales. No obstante, a partir del tercer programa de Acciones (1982-86) se introdujo una estrategia general para la protección ambiental, y los últimos dos programas incluyen importantes capítulos sobre la protección de espacios naturales.

En el quinto programa, que estará en vigor entre 1993-2000, la estrategia de la Unión Europea se centra en mantener la diversidad biológica en Europa, principalmente mediante la gestión sostenible de los hábitats de alto valor. Así, se pretende crear una red articulada de hábitats basada en la idea Natura 2000, labor que va a consistir en restaurar y conservar dichos hábitats.

Hasta el momento en la Unión Europea se han adoptado distintas legislaciones que tienen implicaciones en la declaración de áreas protegidas. Algunas de ellas están directamente relacionadas con las áreas protegidas, mientras existen otras que lo están de forma indirecta, sobre todo en las normativas relacionadas con la agricultura.

De las legislaciones directamente relacionadas con la protección de espacios naturales, se destacan dos. La primera de ellas es la Directiva 79/409/CEE, sobre la conservación de aves silvestres, en la que se obligan los Estados miembros a establecer sistemas o redes de áreas protegidas para proteger las aves silvestres de interés comunitario.

La segunda y más importante es la Directiva 92/43/CEE, relativa a la protección de los hábitats naturales y seminaturales y de la fauna y flora silvestres. Esta directiva crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación denominada «Natura 2000». Dicha red se compone de los lugares que albergan hábitats y especies de interés comunitario y también incluirá las zonas determinadas de acuerdo con la Directiva 79/409/CEE, de aves silvestres. Esta red estará formada en el año 2004.

En cuanto a las legislaciones que tienen disposiciones rela-

tivas a los espacios naturales, las de agricultura son las de mayor importancia, ya que dos tercios de la superficie de la Unión Europea están afectados por la agricultura. Por ejemplo, el Reglamento 797/85/CEE, relativo a la mejora de la eficacia de las estructuras agrarias, introduce el concepto de «Zona sensible desde el punto de vista del medio ambiente». Con este Reglamento se pretenden declarar reservas ecológicas o parques naturales con fines de protección o esparcimiento a las tierras retiradas de la producción agrícola.

5. CONSIDERACIONES FINALES

En España, uno de los países pioneros en Europa en la protección de espacios naturales, el actual marco legal básico ha proporcionado un nuevo enfoque acerca de la regulación y gestión de los espacios naturales protegidos. Las Comunidades Autónomas actúan de forma independiente y, a pesar de que a veces se producen disfunciones entre los gobiernos central y los autonómicos, la superficie protegida se ha multiplicado por más de diez en la última década. Sin embargo, este dato puede ser interpretado de forma errónea si la declaración administrativa de cualquier figura de protección no va acompañada de los instrumentos y recursos necesarios para su correcta puesta en funcionamiento. Desgraciadamente, existe un buen número de ejemplos en los que, tras el establecimiento de una figura de protección, la gestión ha quedado relegada a un segundo plano.

Nuestro país, con su particular situación geográfica y la enorme heterogeneidad paisajística y climática de su territorio, tiene una gran diversidad ecológica. Es el país europeo con el mayor número de especies de plantas, y el flujo de aves migratorias que atraviesa España cada otoño y cada primavera se estima en más de mil millones de animales. Además unos cuatrocientos millones de aves procedentes de Europa pasan el invierno en la Península, constituyéndose, por tanto, en un enclave fundamental para garantizar la riqueza ornitológica de Europa. Por otra parte, aquí sobreviven muchas especies amenazadas o incluso ya extinguidas en otros países, entre las que destacan mamíferos como el oso, el lobo o el lince ibérico y algunas de las mayores aves voladoras del mundo, como la avutarda y el buitre negro.

Esta riqueza natural está todavía amenazada por muchos factores. El abandono de los usos agrícolas y ganaderos del sue-

lo en beneficio del desarrollo de las infraestructuras, la expansión de los núcleos urbanos e industriales, la realización de proyectos incompatibles con la conservación del medio natural, la sobreexplotación de las tierras agrícolas, la deforestación, la alteración de los ciclos hidrológicos regionales o la contaminación de aguas subterráneas y superficiales son problemas que causan una grave degradación de la diversidad.

Ante estas amenazas, la protección de espacios naturales y su adecuada gestión en el marco del desarrollo sustentable constituyen unas de las piedras angulares de la política de conservación de la naturaleza. Como es notorio, todavía nos queda un largo camino hasta que seamos capaces de equilibrar el proceso de deterioro histórico que sufre nuestro patrimonio natural.

**PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE
AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION,
AGRUPADAS EN SERIES**

SERIE ESTUDIOS

1. *La innovación tecnológica y su difusión en la agricultura.* Manuel García Ferrando. 1976.
2. *La explotación agraria familiar.* Varios autores. 1977.
3. *Propiedad, herencia y división de la explotación agraria. La sucesión en el Derecho Agrario.* José Luis de los Mozos. 1977.
4. *El latifundio. Propiedad y explotación. Siglos XVIII-XX.* Miguel Artola y otros. 1978.
5. *La formación de la agroindustria en España (1960-1970).* Rafael Juan i Fenollar. 1978.
6. *Antropología de la ferocidad cotidiana: supervivencia y trabajo en una comunidad cántabra.* Javier López Linage. 1978.
7. *La conflictividad campesina en la provincia de Córdoba (1931-1935).* Manuel Pérez Yruela. 1978.
8. *El sector oleícola y el olivar: oligopolio y coste de recolección.* Agustín López Ontiveros. 1978.
9. *Propietarios muy pobres. Sobre la subordinación política del pequeño campesino (la Confederación Nacional Católica Agraria. 1917-1924).* Juan José Castillo. 1979.
10. *La evolución del campesinado: la agricultura en el desarrollo capitalista.* Miren Etxezarreta. 1979.
11. *La agricultura española a mediados del siglo XIX (1850-1870). Resultados de una encuesta agraria de la época.* Joaquín del Moral Ruiz. 1979.
12. *Crisis económica y empleo en Andalucía.* Titos Moreno y José Javier Rodríguez Alcaide. 1979.
13. *Aprovechamientos en común de pastos y leñas.* Manuel Cuadrado Iglesias. 1980.
14. *Prensa Agraria en la España de la Ilustración. El semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos (1797-1808).* Fernando Díez Rodríguez. 1980.
15. *Agricultura a tiempo parcial en el País Valenciano. Naturaleza y efectos del fenómeno en el regadío litoral.* Eladio Arnalte Alegría. 1980.
16. *Las agriculturas andaluzas.* Grupo ERA (Estudios Rurales Andaluces). 1980.
17. *El problema agrario en Cataluña. La cuestión Rabassaire (1890-1936).* Albert Balcells. 1980.

18. *Expansión vinícola y atraso agrario (1870-1900)*. Teresa Carnero i Arbat. 1980.
19. *Propiedad y uso de la tierra en la Baja Andalucía. Carmona, siglos XVIII y XX*. Josefina Cruz Villalón. 1980.
20. *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX*. François Herán. 1980.
21. *Investigación agraria y organización social. Estudio sociológico del INIA*. Manuel García Ferrando y Pedro González Blasco. 1981.
22. *Energía y producción de alimentos*. Gerald Leach. 1981.
23. *El régimen comunal agrario de los Concejos de Castilla*. José Manuel Mangas Navas. 1981.
24. *La política de aceites comestibles en la España del siglo XX*. Carlos Tió. 1982.
25. *Campos y campesinos de la Andalucía mediterránea*. Christian Mignon. 1982.
26. *Agricultura y capitalismo. Análisis de la pequeña producción campesina*. Emilio Pérez Touriño. 1983.
27. *La venta de tierras baldías. El comunitarismo agrario y la Corona de Castilla durante el siglo XVI*. David E. Vassberg. 1983.
28. *Propiedad agraria y sociedad rural en la España mediterránea. Los casos valenciano y castellano en los siglos XIX y XX*. Juan Romero González. 1983.
29. *Estructura de la producción porcina en Aragón*. Javier Gros. 1984.
30. *El boicot de la derecha y las reformas de la Segunda República*. Alejandro López. 1984.
31. *Corporatismo y agricultura. Asociaciones profesionales y articulación de intereses en la agricultura española*. Eduardo Moyano Estrada. 1984.
32. *Riqueza y propiedad en la Castilla del Antiguo Régimen (la provincia de Toledo en el siglo XVIII)*. Javier María Donézar. 1984.
33. *La propiedad de la tierra en España. Los patrimonios públicos*. José Manuel Mangas Navas. 1984.
34. *Sobre agricultores y campesinos. Estudios de Sociología Rural de España*. Eduardo Sevilla-Guzmán (coordinador). 1984.
35. *La integración de la agricultura gallega en el capitalismo. El horizonte de la CEE*. José Colino Sueiras. 1984.
36. *Economía y energía en la dehesa extremeña*. Pablo Campos Palacín. 1984.
37. *La agricultura valenciana de exportación y su formación histórica*. Juan Piqueras. 1985.
38. *La inserción de España en el complejo soja-mundial*. Lourdes Viladamiú Canela. 1985.

39. *El consumo y la industria alimentaria en España*. María Luisa Peinado Gracia. 1985.
40. *Lecturas sobre agricultura familiar*. Manuel Rodríguez Zúñiga y Rosa Soria Gutiérrez (coordinadores). 1985.
41. *La agricultura insuficiente*. Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1985.
42. *La lucha por la tierra en la Corona de Castilla*. Margarita Ortega. 1986.
43. *El mercado del café*. Enrique Palazuelos Manso y Germán Granda. 1986.
44. *Contribución a la historia de la Trashumancia en España*. Pedro García Martín y José María Sánchez Benito. 1986.
45. *Crisis y modernización del olivar*. Juan Francisco Zambrana Piñeda. 1987.
46. *Pequeña y gran propiedad agraria en la depresión del Guadalquivir* (2 tomos). Rafael Mata Olmo. 1987.
47. *Estructuras y regímenes de tenencia de la tierra en España* (*II Coloquio de Geografía Agraria*). 1987.
48. *Eficacia y rentabilidad de la agricultura española*. Carlos San Juan Mesonada. 1987.
49. *Desarrollo agrícola y teoría de sistemas*. José María Martínez Sánchez. 1987.
50. *Desarrollo rural integrado*. Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1988.
51. *La ganadería mesteña en la España borbónica (1700-1836)*. Pedro García Martín. 1988.
52. *Sindicalismo y política agraria en Europa. Las organizaciones profesionales agrarias en Francia, Italia y Portugal*. E. Moyano Estrada. 1988.
53. *Las políticas agrarias*. C. Servolín. 1988.
54. *La modernización de la agricultura española (1956-1986)*. Carlos San Juan (compilador). 1989.
55. *El mayorazgo en la historia económica de la región murciana, expansión, crisis y abolición (S. XVII-XIX)*. M^a Teresa Pérez Picazo. 1990.
56. *Cambio rural en Europa*. Arkleton Research. 1990.
57. *La agrociudad mediterránea*. Francisco López-Casero Olmedo (compilador). 1990.
58. *El mercado y los precios de la tierra: funcionamiento y mecanismos de intervención*. Consuelo Varela Ortega (coordinadora). 1988.
59. *Análisis institucional de políticas agrarias (recopilación de lecturas)*. José M^a García Alvarez-Coque. 1990.
60. *Significado espacial y socioeconómico de la concentración parcelaria en Castilla y León*. Milagros Alario Trigueros. 1991.

61. *Valdelaguna y Coatepec (permanencia y funcionalidad del régimen: comunal agrario en España y México)*. Carlos Giménez Romero. 1991.
62. *Del Señorío a la República de indios (El caso de Toluca: 1500-1600)*. Margarita Menegus Bornemann. 1991.
63. *El mercado de productos fitosanitarios*. Manuel Mª Dávila Zurita y José Buendía Moya. 1991.
64. *Los campesinos navarros ante la guerra napoleónica*. Joseba de la Torre Campo. 1991.
65. *Liberalización, Ajuste y Reestructuración de la Agricultura española*. Luis V. Barceló. 1991.
66. *Del catolicismo agrario al cooperativismo empresarial. Setenta y cinco años de la Federación de Cooperativas navarras, 1910-1985*. Emilio Majuelo Gil y Angel Pascual Bonis. 1991.
67. *Las políticas limitantes de la oferta lechera. Implicaciones para el sector lechero español*. Manuela Castillo Quero. 1992.
68. *Hitos históricos de los Regadíos Españoles*. A. Gil Olcina y A. Morales Gil (coordinadores). 1992.
69. *Economía del Agua*. Federico Aguilera Klink. 1992. (compilador).
70. *Propiedad y explotación campesina en la España contemporánea*. Varios. Ramón Garrabou (coordinador). 1992.
71. *Tierra, trabajo y reproducción social en una aldea gallega (siglos XVIII y XX)*. J. M. Cardesín. 1992.
72. *Capacidad tecnológica y división internacional del trabajo en la agricultura*. A. Aldanondo. 1992.
73. *Repercusiones sociodemográficas de la política de colonización durante el siglo XIX y primer tercio del XX*. A. Paniagua. 1992.
74. *La adopción y expansión de la remolacha azucarera en España (de los orígenes al momento actual)*. Mª Jesús Marrón Gaite. 1992.
75. *Las organizaciones profesionales agrarias en la CEE*. E. Moyano Estrada (Coordinador). 1993.
76. *Cambio tecnológico y medio ambiente rural*. P. Lowe, T. Marsden y S. Whatmore. 1993.
77. *Segmentación del mercado de trabajo rural y desarrollo. El caso Andalucía*. L. Gavira. 1993.
78. *Industria agroalimentaria y desarrollo regional*. A. Sanz Cañada. 1993.
79. *Cultivos de invernadero en la fachada del sudeste peninsular ante el ingreso en la CE*. J. D. Gómez López. 1993.
80. *Acción colectiva y cooperativismo en la agricultura europea*. Eduardo Moyano Estrada. 1993.
81. *Del éxodo rural y del éxodo urbano*. L. Alfonso Camarero. 1993.
82. *La industria azucarera y el cultivo remolachero del Duero en el contexto nacional*. Eugenio Baroja. 1994.

83. *Economistas y reformadores españoles: La cuestión agraria (1760-1935)*. Ricardo Rebledo H. 1993.
84. *Condicionamientos internos y externos de la PAC: Elección, mantenimiento y abandono de la protección vía precios*. R. Bonete Perales. 1994.
85. *Tecnificación del regadío valenciano*. Alfonso Ramón Morte. 1994.
86. *Yunteros, braceros y colonos: La política agraria en Extremadura (1940-1975)*. José A. Pérez Rubio. 1994.
87. *La globalización del sector agroalimentario*. Alessandro Bonanno. 1994.
88. *Modernización y cambio estructural en la agricultura española*. José María Sumpsi. 1994.
89. *Espacios rurales de ocio. Significado general y análisis en la Sierra Morena cordobesa*. A. Mulero Mendigorri. 1994.
90. *Las interprofesionales agroalimentarias en Europa*. Alicia Languero Navarro y Teresa García Azcárate. 1994.
91. *Los montes de utilidad pública en la Comunidad Valenciana*. Cristina Montiel Molina. 1994.
92. *La agricultura familiar ante las nuevas políticas agrarias comunitarias*. Mirén Extzezarreta Zubizarreta (et al.). 1994.
93. *Estimación y análisis de la balanza comercial de productos agrarios y agroindustriales de Navarra*. Director: Manuel Raúpán Gárate. 1994.
94. *La exportación hortofrutícola. El caso del albaricoque en fresco y la lechuga iceberg*. Margarita Billón Currás. 1994.
95. *Ponencias del curso California y el Mediterráneo. Historia de dos agriculturas competitivas*. Coordinador: José Morilla Critz. 1994.
96. *Hacia un nuevo sistema rural*. Coordinadores: Eduardo Ramos Real y Josefina Cruz Villalón. 1994.

SERIE CLASICOS

- *Agricultura General*. Gabriel Alonso de Herrera. Edición crítica de Eloy Terrón. 1981.
- *Colectivismo agrario en España*. Joaquín Costa. Edición crítica de Carlos Serrano. 1983.
- *Aldeas, aldeanos y labriegos en la Galicia tradicional*. A. Vicenti, P. Rovira y N. Tenorio. Edición crítica de José Antonio Durán Iglesias. Coedición con la Junta de Galicia. 1984.
- *Organización del cultivo y de la sociedad agraria en Galicia y en la España atlántica*. Valeriano Villanueva. Edición, estudios preliminares y notas de José Antonio Durán Iglesias. 1985.

- *Progreso y miseria*. Henry George. Estudio preliminar de Ana María Martín Uriz. 1985.
- *Las comunidades de España y del Perú*. José María Arguedas. Prólogo de J. V. Murra y J. Contreras. Coedición con el ICI. 1987.
- *De los trabajos del campo*. L. J. M. Columela. Edición y estudio preliminar de A. Holgado. Coedición con SIGLO XXI. 1988.
- *Diccionario de Bibliografía Agronómica*. Braulio Antón Ramírez. Presentación de A. García Sanz. 1988.
- *Correo General de España*. Francisco Mariano Nipho. Estudio introductorio de Fernando Díez R. 1988.
- *Libro de Agricultura*. Abu Zacaría Iahia. Traducción al castellano de Josef A. Banqueri. Estudio preliminar y notas de J. E. Hernández Bermejo y E. García Sánchez. Coedición con el Ministerio de Asuntos Exteriores. 1988.
- *Agricultura e Ilustración: Antología del Pensamiento Agrario Ilustrado*. Compilador, Lluís Argemí. 1988.
- *Diccionario Histórico de las Artes de Pesca Nacionales*. A. Sáñez Reguart. Introducción de J. C. Arbex. 1988.
- *Campesinos y Pescadores del norte de España*. Frédéric Le Play. Edición, introducción y notas de José Sierra. Postfacio de R. Domínguez. 1990.
- *Canales de Riego de Cataluña y Reino de Valencia*. F. Jaubert de Passá. Edición preparada por J. Romero González y J. Mateu Bellés. 1991.

SERIE TECNICA

- *La técnica y tecnología del riego por aspersión*. Pedro Gómez Pompa.
- *La energía solar, el hombre y la agricultura*. José J. García Badell. 1982.
- *Fruticultura. Fisiología, ecología del árbol frutal y tecnología aplicada*. Jesús Vozmediano. 1982.
- *Bases técnicas y aplicativas de la mejora genética del ganado vacuno lechero*. V. Calcedo Ordóñez. 1983.
- *Manual para la interpretación y aplicación de tarifas eléctricas en el sector agrario*. Rafael Calvo Báguena y Pedro Molezún Rebollo. 1985.
- *Patología e higiene animal*. Manuel Rodríguez. Rebollo. 1985.

- *Animales y contaminación biótica ambiental*. Laureano Saiz Moreno y Carlos Compaire Fernández. 1985.
- *La agricultura y el ahorro energético*. José Javier García Badell. 1985.
- *El espacio rural en la ordenación del territorio*. Domingo Gómez Orea. 1985.
- *La informática, una herramienta al servicio del agricultor*. Primitivo Gómez Torán. 1985.
- *La ecología del árbol frutal*. Fernando Gil-Albert Velarde. 1986.
- *El chopo y su cultivo*. J. Oresanz. 1987.
- *Bioclimatología animal*. J. Fernández Carmona. 1987.
- *Técnica y aplicaciones agrícolas de la Biometanización*. Muñoz Valero, Ortiz Cañavate y Vázquez Minguela. 1987.
- *Turbo BASIC. Gestión de base de datos*. García Badell, J. L. 1990.
- *D Base IV. Lenguaje del investigador*. García Badell, J. L. 1991.
- *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Allué-Andrade, J. L. 1990.
- *La planificación rural*. D. Gómez Orea. 1991.

SERIE RECOPILACIONES BIBLIOGRAFICAS

- *Antropología Marítima*. José Pascual Fernández.
- *Agricultura contractual y coordinación vertical en el sector agrario: áreas de investigación y análisis bibliográfico*. Javier Sanz Cañada (1988).
- *La propiedad pública de la tierra en España (1950-1988)*. Ester Sáez Pombo/Carlos Manuel Valdés (1989).
- *Arrendamientos rústicos*. Bernardo Roselló Beltrán (1989).
- *Espacios y actividades de ocio en el ámbito rural*. Alfonso Mulero Mendigorri (1990).
- *Difusión de tecnología, capacitación y extensión agraria en España y en Europa. La cuestión de las nuevas tecnologías y su repercusión en la agricultura*. Joaquín Farinós Dasi (1986).
- *Usos agrarios en áreas periurbanas*. Celedonio Fernández Blanco (1988).
- *La vitivinicultura en España (1750-1988)*. Juan Luis Pan-Montojo González (1989).

SERIE CEE

— Principales disposiciones de la CEE:

- *Sector agromonetario.*
- *Sector algodón (2^a Edición).*
- *Sector arroz (2^a Edición).*
- *Sector azúcar (2^a Edición).*
- *Sector de carnes de ovino y caprino.*
- *Sector carne porcina (2^a Edición).*
- *Sector de la carne de vacuno.*
- *Sector cereales (2^a Edición).*
- *Sector forrajes (2^a Edición).*
- *Sector frutas y hortalizas frescas (2^a Edición).*
- *Sector frutas y hortalizas transformadas (3^a Edición).*
- *Sector guisantes, habas y haboncillos (2^a Edición).*
- *Sector leche y productos lácteos (2^a Edición).*
- *Sector legislación veterinaria (2^a Edición).*
- *Sector lino y cáñamo (2^a Edición).*
- *Sector lúpulo (2^a Edición).*
- *Sector materias grasas (2^a Edición).*
- *Sector plantas vivas (2^a Edición).*
- *Sector productos agrarios transformados.*
- *Sector tabaco (2^a Edición).*
- *Sector vino (2^a Edición).*
- *Política de Estructuras (2^a Edición).*
- *Política vitivinícola en España y en la Comunidad Económica Europea.* L. M. Albisu y P. Arbona. 1986.
- *El sector avícola en España y en la CEE.*
- *El sector del tomate para conserva en España y en la CEE.* 1987.
- *Política agraria común y conservación de la cubierta vegetal.* 1989.
- *Aplicación de la P.A.C. en España (campaña 1991-92).* 1991.
- *Ganado ovino y caprino en el área de la CEE y en el mundo.* C. Esteban. 1990.
- *Glosario de términos agrarios comunitarios (2 tomos).* J. Encinas González y otros.
- *La reforma de los fondos estructurales en el sector agrario español.* MAPA, 1991.
- *La nueva Política Agraria Común (PAC).*

COLOQUIOS HISPANO-FRANCESSES

— *Supervivencia de la montaña (Madrid, 1980).* Casa de Velázquez. MAPA. 1981.

- *Espacios litorales* (Madrid, noviembre 1981). Casa de Velázquez. MAPA. 1982.
- *Espacios rurales* (Madrid, abril 1983) (2 tomos). Casa de Velázquez. MAPA. 1984.
- *Agricultura periurbana* (Madrid, septiembre 1988). Casa de Velázquez. MAPA. 1988.
- *Supervivencia de los espacios naturales* (Madrid, febrero 1988). Casa de Velázquez. MAPA. 1989.

OTROS TITULOS

- *Madrid verde*. J. Izco. MAPA. 1984.
- *La problemática de la pesca en el nuevo derecho del mar*. J. R. Cervera Pery. 1984.
- *Agricultura, pesca y alimentación. Constitución, Estatutos, Traspasos, Jurisprudencia Constitucional, legislación de las Comunidades Autónomas*. MAPA. 1985.
- *Sociedad rural y juventud campesina*. J. J. González y otros. MAPA. 1985.
- *Historia del Merino*. Eduardo Laguna. MAPA. 1986.
- *La Europa azul*. J. J. Cabrera y J. Macau. MAPA. 1986.
- *Desamortización y Hacienda Pública* (Jornadas Universidad Internacional Menéndez Pelayo). MAPA. 1986.
- *Pesqueros españoles*. J. C. Arbex. MAPA. 1987.
- *Supervivencia en la Sierra Norte de Sevilla. Equipo pluridisciplinar franco-español*. MAPA. 1987.
- *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. P. Campos Palacín y M. Martín Bellido. MAPA. 1987.
- *Catálogo denominación especies acuícolas foráneas* (1 tomo). 1987.
- *La sardina, un tesoro de nuestros mares*. MAPA. 1985.
- *Los pescados azules de nuestras costas*. MAPA. 1983.
- *Las raíces del aceite de oliva*. MAPA. 1983.
- *Una imagen de calidad, los productos del Cerdo Ibérico*. MAPA. 1984.
- *Una fuente de proteínas, alubias, garbanzos y lentejas*. MAPA. 1984.
- *Atlas de las frutas y hortalizas*. J. Díaz Robledo. 1981.
- *Historia y Evolución de la Colonización Agraria en España. Políticas y Técnicas en la Ordenación del Espacio Rural*. Volúmenes I, II y III. MAPA. MOPU. MAP. 1987, 1990 y 1991.
- *Extensión de cultivos en España en el siglo XVIII*. Felipa Sánchez Salazar. MAPA. SIGLO XXI. 1988.

- *El Palacio de Fomento*. J. C. Arbex. MAPA. 1988.
- *Acuicultura y Economía*. Coordinadores G. Ruiz, R. Esteve y A. Ruiz. 1988. MAPA. Universidad de Málaga.
- *Economía y sociología de las comunidades pesqueras*. Varios autores. MAPA. Universidad de Santiago. 1989.
- *Estructuras Agrarias y Reformismo Ilustrado en la España del siglo XVIII*. Varios autores. MAPA. 1989.
- *Los Pastores de Cameros*. L. V. Elías y C. Muntión. Gobierno de La Rioja. MAPA. 1989.
- *Técnicas de análisis de datos multidimensionales*. Lucinio Júdez Asensio. MAPA. 1989.
- *Speclegia Zoológica*. P. S. Pallás. Estudio Preliminar de R. Alvarado. MAPA. 1988.
- *Estructura de las Explotaciones Agrarias en España* 1982. Luis Ruiz Maya y otros (tomos 1, 2, 3 y 4). MAPA. 1989.
- *El buen gusto de España*. Ana de Letamendia, Lourdes Plana y Gonzalo Sol. MAPA. 1991.
- *Consumo Alimentario en España* (2 tomos). MAPA. 1991.
- *La Alimentación en España*. MAPA. 1992.
- *Historia natural y moral de las Aves (1ª parte)*. Edición facsímil. ICONA, 1989.
- *Un viaje a la Antártida*. IEO. MAPA. 1990.
- *España, encrucijada de culturas alimentarias*. E. Terrón. 1991.
- *Diccionario multilingüe de especies marinas*. 1992.
- *Catálogo de investigadores en Ciencias y Tecnologías marinas*. 1992.
- *Subericultura*. J. Vieira Natividade. 1991. Edición preparada por P. Campos Palacín.
- *Los montes de España en la historia*. E. Bauer. 1991.
- *Flora agrícola*. E. Sánchez Monge. 1991.
- *Ministerio de Fomento. Sede del MAPA*. 1991.
- *Situación socioprofesional de la mujer en la agricultura española (T. I: Recopilación bibliográfica y T. II: La mujer en las estadísticas oficiales)*. J. Vicente-Mazariegos y F. Porto. 1991.
- *El trabajo rural en España (1876-1936)*. V. Rodríguez Labandeira. Coedición con Anthropos.
- *Estadísticas históricas de la producción agraria española, 1859, 1935*. Grupo de Estudios de Historia Rural. 1991.
- *Historia de los regadíos en España (...a.c., 1931)*. AL. MU-DAYNA. 1991.
- *La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVIII-XX)*. L. del Moral Ituarerte. Coedición con la Universidad de Sevilla y la Junta de Andalucía.

- *La expedición botánica al virreinato del Perú (1777-1788)*. Edición a cargo de: Antonio González Bueno. MAPA (ICONA)-CSIC (Real Jardín Botánico) y Comisión Quinto Centenario, 1988. 2 tomos.
- *Flora Huayaquilensis*. Coordinador: Manuel Fernández Rivilla. MAPA (ICONA)-CSIC (Real Jardín Botánico). Quinto Centenario-Universidad Central Quito (Ecuador), 1989. 2 tomos (1 de ilustraciones).
- *Una historia del tabaco en España*. Javier López Linage y Juan Hernández Andréu. Agencia Nacional del Tabaco/CETERSA-MAPA, 1990.
- *Moxos (descripciones exactas e historia fiel de los indios, animales y plantas de la provincia de Moxos en el virreinato del Perú)*. Por Lázaro de Ribera (1786-1794). Edición de Mercedes Palau y Blanca Saiz. MAPA (ICONA-I.N.S.P.V.).
- *La Agricultura viajera (Cultivos y manufacturas de plantas industriales y alimentarias en España y en la América Virreinal)*. Edición a cargo de Joaquín Fernández Pérez e Ignacio González Tas-cón. CSIC-MAPA-CETARSA-TABACALERA, S. A.-LUNWERG, S. A. Editores, 1990.
- *Intercambio y difusión de plantas de consumo entre el nuevo y el viejo mundo*. Julia García Paris. MAPA (Servicio de Extensión Agraria), 1991.
- *Flora Ilustrada (Láminas botánicas de las expediciones a América y Filipinas en el siglo XVIII)*. MAPA/Real Jardín Botánico, 1991 (2^a Edición).
- *El Ganado Español, un descubrimiento para América*. Eduardo Laguna Sanz. MAPA (SGT), 1991.
- *De papa a patata (La difusión española de un tubérculo andino)*. Javier López Linage, ed. MAPA-AECI-Quinto Centenario, 1991.
- *La vitivinicultura americana y sus raíces*. Coordinador General: Luis Hidalgo. MAPA.
- *El turismo rural en el desarrollo local*. (Seminario Laredo, 1991).
- *El futuro del Mundo Rural*. MAPA-IRYDA, 1992.
- *Situación socioprofesional de la mujer en la agricultura*. Tomo IV. Varios autores. MAPA-IRYDA, 1992.
- *Historia de los regadíos en España (... a.C.-1931)*. Al-Mudayna. MAPA-IRYDA, 1991.
- *Comercialización agroalimentaria en España*. (2^a ed.). F. de la Jara Ayala. MAPA, 1989.
- *La evolución de la cuestión agraria bajo el franquismo*. Tomás García (Juan Gómez), 1993.
- *Agricultura y políticas agrarias en el sur de Europa*. MAPA, 1993.
- *El bosque atlántico español*. Riqueiro, Antonio. MAPA-ICONA, 1992.

- *El bosque ilustrado*. Varios autores. MAPA-ICONA, 1991.
- *La naturaleza en iberoamérica*. Sostoa, Adolfo y Ferre, Xavier. MAPA-ICONA, 1992.
- *Cuadernos de la trashumancia*, nº 0, vías pecuarias. Mangas, Navas, José M. MAPA-ICONA, 1992.
- *Cuadernos de la trashumancia*, nº 1, Sierra de Gredos. Varios autores. MAPA-ICONA, 1992.
- *Cuadernos de la trashumancia*, nº 2, Valle de Alcudia. Varios autores. MAPA-ICONA, 1992.
- *Cuadernos de la trashumancia*, nº 3, Montaña de León. Gómez Sal, A. y Rodríguez Pascual, M. MAPA-ICONA, 1992.
- *Desarrollo rural. Ejemplos europeos*. Del canto Fresno, C. (coordinadora). IRYDA, 1992.

La agricultura y, en última instancia, el sector agroalimentario juegan un papel de primordial importancia en el desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible o, alternativamente el desarrollo sustentable, que es el término preferido por varios autores de los capítulos que componen el libro, se presta a interpretaciones muy diversas como corresponde a las distintas valoraciones ideológicas y perspectivas epistemológicas subyacentes. Se incluyen, por ello, conceptualizaciones y definiciones no absolutamente concordantes. Algunas están próximas a lo que podría denominarse posturas ecocéntricas; otras, son más cercanas a perspectivas tecnocéntricas.

El enfoque de análisis es grandemente multidisciplinar pues colaboran autores de muy distinta filiación y procedencia académica. Todos ellos son conscientes de que es preciso imbuir a la evolución de la agricultura y alimentación una trayectoria sustentable; es decir, se entienda que crecimiento no es sinónimo de desarrollo, que la biosfera impone límites a la actividad económica y que hay regímenes tecnológicos con efectos éticamente irreparables y ecológicamente irreversibles.

Se trata, en definitiva, de no malgastar hoy las semillas a utilizar mañana, tal y como se expresa en el programa de la Unión Europea de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.

Los diecisiete capítulos y la introducción general que componen la recopilación de lecturas han sido especialmente escritos para esta obra. Los artículos se presentan con una extensión y utilización de figuras y cuadros especialmente dispuestos para su eficiente comprensión y lectura.

Alfredo Cadenas Marín, catedrático de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Autónoma de Madrid, es autor desde hace varios lustros, de muy diversas publicaciones e informes sobre Economía, Sociología y Política Agroalimentarias.

PUBLICACIONES DEL



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

SECRETARIA GENERAL TECNICA

Centro de Publicaciones

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 Madrid