

Sostenibilidad ecológica: espacios y oportunidades para un reto inaplazable

ANTONIO GÓMEZ SAL

Catedrático de Ecología. Universidad de Alcalá

RESUMEN

Como parte del conjunto de artículos que constituyen el tema central del presente número de Quórum, mi contribución incide sobre la sostenibilidad desde una perspectiva ecológica. Después de una primera parte de presentación de los contenidos de los artículos que siguen, se presenta un modelo para valoración multidimensional del desarrollo. El modelo consiste en un conjunto de ejes valorativos conceptualmente independientes, aunque ligados por compromisos funcionales y relaciones jerárquicas, con los que se construyen escenarios que sirven de referencia para la discusión y valoración de los procesos de desarrollo. El papel básico que reconoce para la calidad del medio natural, lo hace muy adecuado para un continente, América Latina, que destaca por su contribución a la biodiversidad del planeta.

Se exponen a continuación algunas ideas sobre el concepto de integridad ecológica que inciden sobre el umbral admisible para la explotación de los recursos y algunas referencias para su estimación. Por último proponemos recomendaciones para tener en cuenta en los sobre procesos de sostenibilidad, basados en nuestra experiencia en planificación ecológica y en la cooperación universitaria en Centroamérica.

ABSTRACT

CHALLENGES FOR SUSTAINABILITY IN LATIN AMERICA

As a part of the whole of papers forming the main topic of Quórum's present number, my contribution deals on sustainability from an ecological perspective. Following the presentation of the main

issues discussed in the papers that come afterwards, a model for development multidimensional evaluation is explained. The model consists in a conceptually independent group of evaluative axes, but related by functional trade-offs and hierarchical relationships. Scenarios useful to discuss and assess development processes can be built with those axis. The basic role that the model recognizes for the ecosystem quality –ecological integrity–, make it as very suitable for a Continent, Latin America, that stands out for his contribution to the earth biodiversity.

Following, some ideas about the ecological integrity concept and the way that it contributes to define an admissible resource exploitation threshold, are proposed. In this approach, references for the natural value assessment are provided. Finally we suggest recommendations to bear in mind in sustainability processes. They are based both on our experience in ecological planning and the Alcalá University cooperation in Central America.

Palabras clave: Sostenibilidad ecológica. Dimensiones del desarrollo. Modelos de evaluación. Escenarios de desarrollo. Integridad ecológica. Conservación de la naturaleza en Latinoamérica.

Key words: Ecological sustainability. Development Dimensions. Evaluation Models. Development Stages. Ecological integrity. Nature's Preservation in Latin America.

I. INTRODUCCIÓN

Como coordinador del tema central que propone el presente número de Quórum, quiero en primer lugar presentar la idea subyacente al conjunto de artículos que constituyen este núcleo de reflexión y debate. Aunque son frecuentes los comentarios sobre el carácter vago o genérico del término sostenibilidad o sobre el exceso de definiciones relativas al mismo, en mi opinión se trata de uno de los conceptos con más calado político y carga de responsabilidad ética acuñados en los últimos tiempos. Ello con independencia de que desde las diferentes perspectivas y escuelas concernidas por los problemas ambientales, el término sostenibilidad se interprete –y se uti-

lice– de acuerdo con la motivación o interés de cada cual, olvidando su sentido original referido a mantener la capacidad de los ecosistemas para seguir suministrando recursos a las generaciones futuras. En un lúcido artículo sobre el tema Naredo (1996) indicaba con cierta ironía que el término puede asimilarse a un burladero inventado por la economía convencional para evitar (o aplazar) enfrentarse a los alarmantes y conocidos problemas que plantea la degradación de los recursos.

El carácter oportunista con que frecuentemente se utiliza el término sostenibilidad –y que en nada contribuye a situarlo en el lugar central que le corresponde– queda también

de manifiesto cuando con absoluta impunidad mediática se le otorga un significado banal y tontorrón, como ocurrió hace algunos meses con un conjunto de anuncios televisivos en los que de forma insistente, con afectada voz de éxtasis ante la grandeza del universo, se animaba al contribuyente a adoptar comportamientos ¿sostenibles? “cuidando nuestras costas y nuestras montañas”, como haciéndole responsable de los desastres urbanos y de la ausencia de una planificación conservacionista consecuente que los mismos anunciantes de hueca sostenibilidad deberían haber propiciado.

Los problemas que afectan al medio ambiente requieren enfoques integradores, de coincidencia y dialogo entre disciplinas. Lo cual no tiene por que significar barullo, ni dar pie a las interpretaciones fáciles, banalizadoras o en exceso sesgadas. La gestión ambiental es barata en términos políticos por la ausencia de crítica sobre sus resultados. El desafío que plantea la sostenibilidad no es sin embargo principalmente ambiental, sino ético y político, los esquemas de desarrollo y las cargas de deterioro de los recursos, el entrono y las estructuras sociales, que repercuten sobre los más débiles.

Lograr la sostenibilidad en el desarrollo es seguramente el principal problema que tiene planteado la humanidad en los próximos años. Muestra de su importancia fue el acuerdo unánime alcanzado entre los países (todos los del mundo) que firmaron el compromiso inicial de Río (Cumbre de la Tierra, 1992), aunque algunos, ciertamente poderosos, se hayan ido descolgando de sus posteriores regulaciones.

El peso del concepto procede de que de él depende la buena relación de la humanidad, y de cada uno de los grupos que la constituyen, con la biosfera —el planeta productivo— como suministradora de los bienes y servicios requeridos por los humanos.

Si el aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectúa de forma sostenible, la naturaleza podrá seguir suministrando los bienes y contribuyendo con sus servicios al bienestar y felicidad de todos nosotros y nuestros descendientes. En caso contrario la degradación de los ecosistemas de los que forman parte los recursos, puede llegar hasta el extremo de hacerlos desaparecer y por tanto impedir que sigan cumpliendo las mencionadas funciones positivas para los humanos. Se entiende —conviene a veces insistir en ello, para que el problema no se desenfoque en exceso— que lo que está en juego no es la biosfera en si misma, ni por supuesto el futuro del planeta, sino la naturaleza que conocemos, en la que hemos evolucionado como especie —interaccionando con otros animales y plantas, sometidos a las limitaciones y posibilidades de unos suelos y climas concretos, en el marco de sistemas que regulan esta interacción—; una naturaleza humanizada con la que coexistimos y que hemos contribuido intensamente a configurar.

Mientras el ritmo de degradación de los recursos no se mitigue, las regulaciones naturales (físicas, ecológicas, biosféricas) que vienen actuando sobre las poblaciones humanas —ciertamente con un reparto muy desigual—, sin duda mostrarán cada vez ma-

yor rigor. Este ritmo no depende esencialmente de la demografía; no son por tanto los países más pobres y más poblados los que más degradan los ecosistemas —los recursos renovables—, sino del consumo energético *per cápita* y de la posibilidad que éste ofrece a los países ricos de derivar sus impactos hacia otros territorios. El concepto de huella ecológica —con independencia de su valor didáctico—, es en la práctica equivalente al consumo individual medio de energía y nada dice respecto a donde se produce el impacto de la obtención de los recursos y quienes se apropian en mayor grado de los mismos.

Ante la envergadura del envite que se planteó de forma explícita en 1992 —el futuro de la humanidad, la supervivencia y bienestar de los seres humanos—, y una vez suscritos con unánime entusiasmo los primeros acuerdos, dos actitudes son posibles: la primera, aceptando la gravedad del tema, consiste en mostrarse remiso a asumir compromisos o aplazar éstos, con la idea de que la crisis ambiental afectará primero a las sociedades menos poderosas u organizadas. La segunda consiste en ser consecuente con el postulado de que formamos parte de un mismo sistema ecológico (la biosfera humanizada) y que las consecuencias de la esquilación de los recursos nos terminará envolviendo a todos.

Si esta segunda línea se abre paso, ya sea como opción cultural, política, o por la tozuda realidad de los hechos —entre estos destaca la creciente permeabilidad de las fronteras y el proceso de mundialización de la información—, no hay más alternativa

que profundizar en el concepto de sostenibilidad y viabilizar su aplicación práctica. Precisamente este es el objetivo de este núcleo central de temas, abordado desde diferentes planos por cinco artículos cuyos contenidos comentaré brevemente.

El trabajo que presenta Arturo López Ornat nos previene en primer lugar sobre el hecho de considerar la sostenibilidad sólo como un tema ambiental y aporta datos reveladores de la magnitud con que se está destruyendo la base productiva del planeta —sumidos en un proceso insostenible— hasta el punto de que las opciones de incrementar cuantitativamente la explotación de los recursos —dilema de crecimiento económico frente a desarrollo humano—, están tocando techo. El panorama desolador del escaso avance hacia la sostenibilidad ecológica, se queda corto cuando junto a él se aprecia lo muy poco que se ha progresado en la equidad social, el otro aspecto imprescindible del desarrollo. Nos presenta el autor un balance de experiencias en procesos de sostenibilidad y aporta un conjunto de enseñanzas “principios metodológicos de aplicación aparentemente universal” procedentes de la comparación de los mismos. Es importante destacar su llamamiento a la responsabilidad —social, combate de la pobreza, la sostenibilidad— de las grandes corporaciones multinacionales, que no deben dejar estos retos sólo en manos de los gobiernos, mientras se concentran en la búsqueda de beneficios.

Para Sergio Guevara la historia de los usos del suelo en el altiplano mexicano es un caso paradigmático de sobreexplotación

de los recursos, debido a que allí se ha concentrado la población desde remoto periodo de Teotihuacán, ignorando las costas. Teniendo en cuenta que la tecnología actual permite atemperar las razones que determinaron el patrón actual de distribución de la población (ambientes fluctuantes poco predecibles, malsanos humedales y pantanos en las zonas costeras; ecosistemas más controlables y predecibles en el altiplano central), el autor propone para el país un gran compromiso estratégico consistente en descargar la actual presión sobre el altiplano "exhausto" y ocupar de forma racional y sostenible, muy planificada, las extensas franjas costeras, donde se ubican los ecosistemas más productivos. Ello permitiría redistribuir la carga sobre los recursos centrándola en sistemas con mayor capacidad sustentante y favoreciendo así la recuperación las zonas centrales. Conectar en términos ecológicos ambas regiones supone "una relación cualitativa y cuantitativa distinta entre la sociedad mexicana y el medio natural, de forma que este sea más productivo, más justo y que se proyecte hacia el futuro". El artículo ilustra la necesidad de que los países cuenten con una estrategia general de planificación para la sostenibilidad a escala territorial amplia —en el caso mexicano, a escala federal— que debe estar incluida en la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible y coexistir con las experiencias de carácter más local como que se analizan en el trabajo de López Ornat antes comentado.

Indagando sobre el umbral de degradación que pueden soportar los ecosistemas, a partir del cual el deterioro llega a ser irre-

versible, se hace patente la necesidad de identificar y valorar los bienes "de orden superior" (patrimonio común) que quedarían fuera de la contabilidad imperfecta del mercado. Diego Azqueta centra en este punto la reflexión sobre las posibilidades que ofrece la Economía Ambiental para valorar los activos naturales y describe la enorme dificultad del empeño, "reto formidable, tanto desde el punto de vista teórico como aplicado", ya que involucra la necesidad de construir modelos de equilibrio general que permitan simular los cambios en el sistema económico generados por las distintas variables ambientales. Añadiríamos que la misma carencia de modelos de comportamiento y respuesta idiosincrásica de los ecosistemas frente a cambios externos existe en la ciencia ecológica, y seguramente ocurre algo similar en la sociología. El desafío afecta por lo tanto a los tres aspectos que suelen considerarse como "pilares de la sostenibilidad".

Seguramente es Francesco di Castri una de las personas con más autoridad para establecer visiones generales sobre el devenir de los países en lo referente a sostenibilidad (cambios sociales, ecológicos) y su relación con las nuevas oportunidades tecnológicas. Impulsor destacado, desde su relevante puesto en UNESCO de los compromisos de Río, aporta en el artículo una importante reflexión sobre las oportunidades que para los distintos países y grupos humanos ha abierto la nueva sociedad de la información. Habiendo sido uno de los pioneros en acuñar el término globalización (di Castri, 1995), precisamente con motivo el seminario que organizamos conjuntamente para

analizar el devenir de cambios en los usos del suelo que se desatan a raíz del Descubrimiento, nos sitúa ahora ante la nueva tesitura de países perdedores y ganadores en el torbellino de la información mundializada. En su opinión “América Latina y particularmente África parecen continentes casi a la deriva en el desarrollo mundial”. De la importante documentación que aporta en las tablas que complementan el artículo, di Castri extrae un decálogo de claves para el desarrollo y cinco herramientas para acceder a un desarrollo sostenible (o sustentable, como prefiere llamarlo el autor) en la sociedad de la información. Destaca la necesidad de fortalecer una nueva gobernabilidad local y la asunción de poder (*empowerment*, gobernanza) funcional y operacional por parte de las comunidades.

Mi contribución a caracterizar la sostenibilidad y sus desafíos incide en la perspectiva ecológica. Dedicaré en primer lugar algún espacio a la presentación de un modelo de valoración multidimensional del desarrollo cuya definición venimos perfilando desde su inicial propuesta (Gómez Sal, 1998 y 2001). El papel básico que reconoce para la calidad del medio natural, lo hace muy adecuado para un continente que destaca por su contribución a la biodiversidad del planeta. Exponemos seguidamente algunas ideas sobre integridad ecológica que inciden sobre el umbral admisible para la explotación de los recursos y algunas referencias para su estimación. Por último proponemos recomendaciones sobre procesos de sostenibilidad, basados en nuestra experiencia en planificación ecológica y cooperación universitaria en Centroamérica.

2. LOS ESCENARIOS DEL DESARROLLO

El modelo mencionado considera diferentes dimensiones valorativas, ampliamente independientes en su racionalidad y objetivos, razón por la que pueden ser representadas como ejes ortogonales en un sistema de coordenadas. El carácter conceptualmente independiente, se corrobora por la escasa correlación que suelen presentar las distintas dimensiones (Gómez Sal et al. 2003). De esta forma pueden describirse escenarios de referencia para comparar con ellos las distintas situaciones reales. En el trabajo citado, calificamos el tipo de desarrollo de los municipios de la Comunidad de Madrid, utilizando el análisis discriminante como procedimiento de comparación.

A pesar de su independencia epistémica, las dimensiones están ligadas por una serie de compromisos funcionales, de forma que los valores que obtiene un determinado eje, depende de los valores que adquieren los demás. Un asunto de “trade-offs”, corriente en el desarrollo de los seres vivos, lo es también en la apreciación del desarrollo sostenible, lo que nos sugiere la idea del carácter “orgánico” que este modelo de desarrollo debe tener (concepto de organismo vivo enfrentado al concepto de máquina o trama inerte; con procesos de conectividad, transferencia e interacción entre sus componentes, distinto nivel organizativo en las decisiones).

Otra originalidad del modelo es que reconoce una relación jerárquica entre las tres dimensiones valorativas esenciales e incluye el “sistema de producción” como eslabón intermedio entre el sistema ecológico y el

económico. De hecho se trata de recuperar una valoración basada sólo en magnitudes físicas (rendimiento, pesos, medidas, eficiencias) con independencia de su valor económico. Por tratar directamente los recursos renovables que el sistema de producción maneja, esta dimensión valorativa es la que detenta el atributo de la sostenibilidad. Será sostenible si permite que se mantenga la base (ecosistema) en la que se apoya/sustenta. Atribuir por tanto carácter “sostenible” / sustentable a un determinado sistema económico dependiendo de que sea más o menos rentable a lo largo de un tiempo y con independencia del grado de afección a la base productiva (el capital natural), no deja de ser, desde nuestra perspectiva, una sutileza contable, que poco contribuye a centrar el debate. De hecho suele ya diferenciarse entre la sostenibilidad ecológica, conocida como “fuerte”, por su compromiso en mantener el capital natural, y la sostenibilidad económica o contable (débil) —en el sentido de Daly and Cobb, 1994— que considera en igual medida los servicios del capital natural y los del manufacturado (artefactos humanos), recurriendo para ello a muy distintos procedimientos. De hecho termina apropiándose del concepto descargándolo de su sentido original exigente.

La formulación del modelo citado (Gómez Sal, 2001), proponía la inclusión de una dimensión ética para la valoración y defensa del paisaje. En el presente artículo (Tabla 1) incluimos esta nueva dimensión y completamos la caracterización de los ejes, definiendo sus diferencias en cuanto a magnitudes valorativas y variables de estado. Teniendo en cuenta la secuencia jerár-

quica esencial de los ejes: ecológico, productivo, económico, el eje cultural y el social serían derivados de los anteriores mientras que el ético tendría un carácter transversal, afectando al conjunto. La mayor o menor proximidad conceptual y física entre los centros donde reside la toma de decisión para las distintas dimensiones es una medida de la **coherencia del sistema de desarrollo** en su conjunto.

Una vez caracterizadas estas dimensiones esenciales involucradas en la evaluación del desarrollo, el modelo incluye la identificación de una serie de escenarios tipo. En la práctica destaca la importancia que se concede a la relación jerárquica entre las dimensiones evaluativas. Los escenarios (en este caso contemplando sólo tres aspectos básicos) reciben distintas denominaciones dependiendo de los valores que adquiere cada dimensión, con especial énfasis en el valor ecológico. Su relación más o menos coherente con el sistema de producción, se estima como principal referencia para evaluar la sostenibilidad.

Las Figuras 1 a 4 ayudan a aclarar lo comentado visualizando relaciones entre ejes y cambios entre escenarios de desarrollo. El engranaje entre los primeros puede favorecer la construcción de capital natural, base para la sostenibilidad del desarrollo (paisaje y la integridad ecológica, la preservación de los recursos renovables) o por el contrario provocar su degradación y pérdida.

Un escenario tradicional sostenible se sitúa como referencia prístina, ejemplificando un modelo hipotético de relación adecuada en

Figura 1. Escenarios de desarrollo procedentes del modelo: Tradicional sostenible
Relaciones jerárquicas entre los sistemas valorativos

El cuidado de los recursos y su capacidad productiva gobierna el engranaje entre sistemas. Los sistemas comparten objetivos e intereses. Sus centros de decisión están próximos (o son coincidentes) en espacio y tiempo.

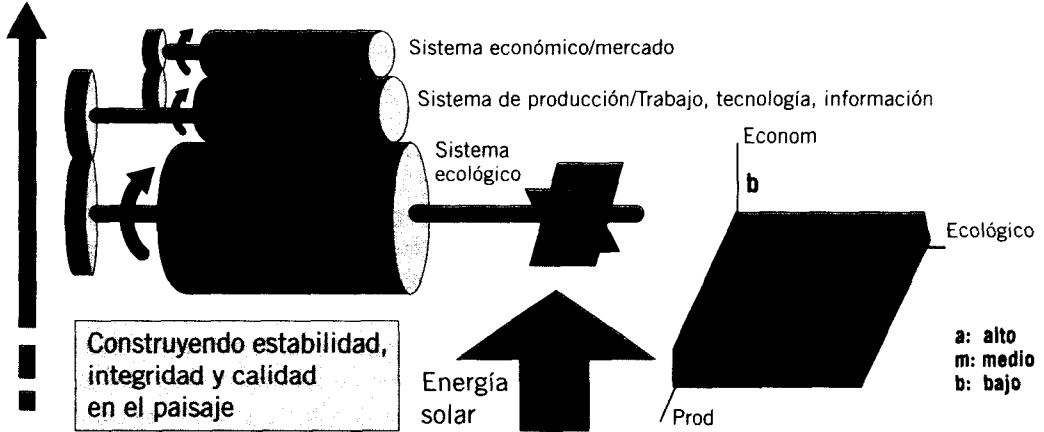
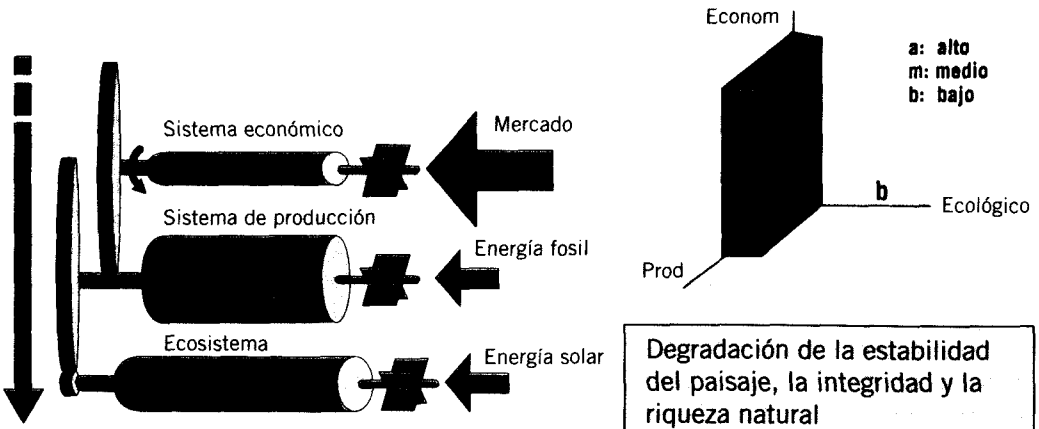
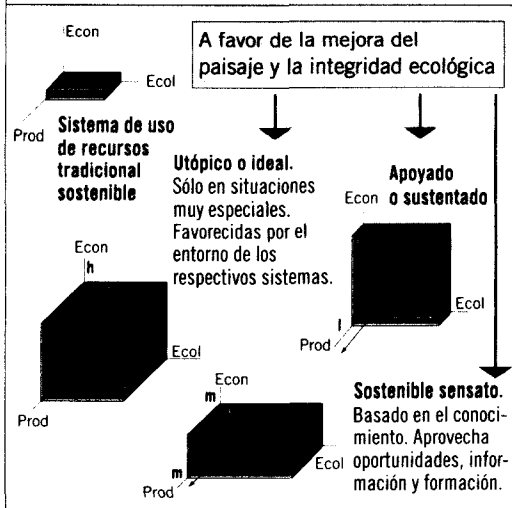


Figura 2. Escenarios de desarrollo procedentes del modelo: Industrial insostenible
Relaciones jerárquicas entre dimensiones

El mercado gobierna el engranaje entre sistemas. Los sistemas tienen objetivos no coincidentes. Los centros de decisión de cada uno de ellos son incoherentes, distantes en el espacio y el tiempo.



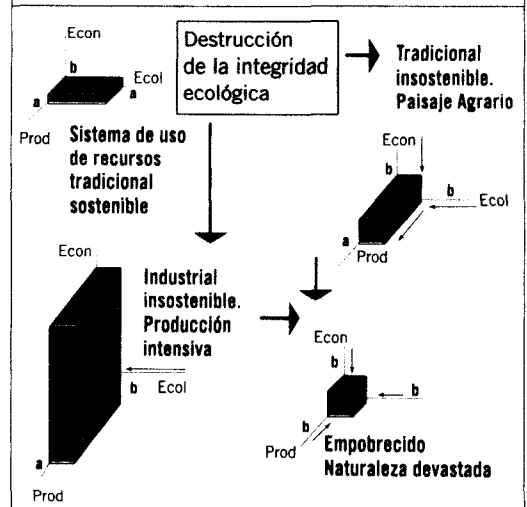
**Figura 3. Escenarios de desarrollo
A favor de la conservación de la naturaleza
y los servicios ambientales**



sociedades preindustriales, que han incorporado la imagen cultural de “bienes limitados” (la prosperidad depende de recursos que se encuentran en los límites del territorio que utiliza la comunidad concreta, que deben ser conservados para generaciones venideras), lo que implica una vocación o fondo cultural de sostenibilidad en el uso de los recursos. El resultado es un alto valor natural, asociado a un sistema de producción complejo que no fuerza la base productiva, sino que procura enriquecerla y ello unido a la escasa entidad del sistema económico convencional debido a lo exiguo de los intercambios monetarios y el escaso papel del mercado, al predominar el autoabastecimiento.

Partiendo de este supuesto de referencia, distintas evoluciones son posibles. Destacaremos sólo por su interés para este artículo

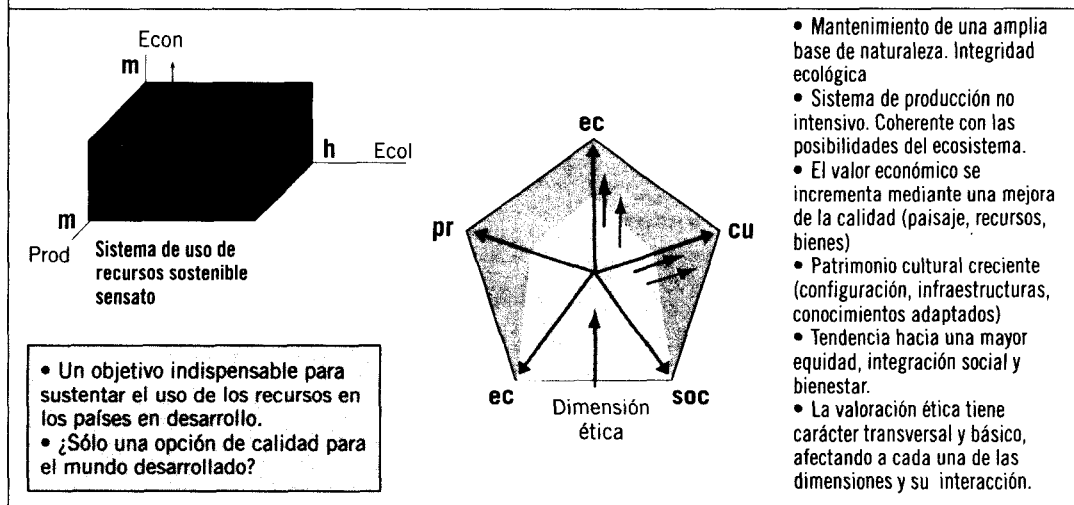
**Figura 4. Escenarios de desarrollo:
Hacia la degradación del paisaje
y valor natural**



el sistema que denominamos “sostenible sensato”, aquel que sobre una fuerte base de naturaleza, opta por un sistema de producción moderado, muy tecnificado y logra un incremento del valor económico a través un aumento de la calidad. Las recomendaciones para el desarrollo local sostenible que se proponen en el trabajo en esta revista de Francesco di Castri son aplicables a este escenario deseable. También apuntan hacia él las enseñanzas procedentes de las distintas experiencias que Arturo López Ornat recoge en su artículo.

El la Figura 5 el escenario sostenible sensato se visualiza con cinco dimensiones. El incremento de valor cultural y social que se obtiene en un contexto de desarrollo responsable y participativo (la asunción de poder –empowerment– por la sociedad).

**Figura 5. Modelo de cinco dimensiones aplicado al escenario de desarrollo Sostenible Sensato
Hacia la conservación del paisaje, los recursos y el bienestar humano**



Frente a ello podemos plantearnos la pregunta de si resulta ético reservar este planteamiento sólo para los países en vías de desarrollo, donde de hecho debería ser imprescindible —aún siendo conscientes de las dificultades políticas que plantea—, o si deberá también responsablemente aplicarse a los países que forman el club de los desarrollados y cuentan con gran margen de maniobra para exportar y diferir impactos. Para cada una de las dimensiones es ineludible identificar indicadores actualizables según las nuevas necesidades, la información disponible y los conocimientos sobre los recursos.

3. A VUELTAS CON EL VALOR NATURAL. DOS COMPONENTES BÁSICOS

Aunque no este el foro más adecuado para profundizar sobre el cálculo del valor natural en términos ecológicos, indicaremos al-

gunos criterios y reflexiones, que respaldan la necesidad de una evaluación especializada y de contar con modelos generales.

A la hora de valorar los sistemas naturales, convergen dos aspectos de distinto significado, el primero se refiere a **la capacidad sustentante**, es decir las posibilidades de mantener un determinado tipo de aprovechamiento sin perder sus propiedades esenciales. Va a depender de las características de los dos sistemas que interaccionan, ecológico y de producción. Por una parte del grado de exigencia —recursos, calidad de los servicios ambientales— que plantee el sistema de producción y por otra de las posibilidades del ecosistema concreto para aportarlos sin experimentar degradación.

Otro aspecto diferente es el contenido del ecosistema en valores naturalísticos, su

valor de conservación. Éste tiene un carácter patrimonial –bienes que la sociedad considera de orden superior–, y depende de opciones culturales o éticas, es decir de lo que una sociedad concreta considera que forma parte de su bien común y que, en consecuencia, merece ser conservado –debemos entender una conservación no estática– poniendo los medios legales y económicos para ello.

Funciones y servicios ambientales

Como primer paso hacia la valoración ecológica es preciso examinar en primer lugar las posibles **funciones** que cumple un determinado ecosistema. Para ello dos escalas son relevantes: regional y global.

La primera, **escala regional**, está relacionada con la situación del ecosistema en su marco geofísico de referencia. Funciones como control de erosión, recarga de acuíferos, efectos mesoclimáticos, reserva de especies y hábitats, serían propias de este nivel de análisis. Podrían incluirse también servicios relacionados con su aportación al bienestar humano: paisaje, calidad escénica, lugar de ocio, picnic, excursionismo, aprendizaje sobre la naturaleza, etc. Algunos de estos aspectos son compartidos con el sistema de producción, pues en buena medida pueden ser implantados y manejados.

A **escala de biosfera**, las funciones de conservación de especies y de naturaleza no modificada, acompañan a los flujos de recarga de carbono orgánico (sumidero de CO₂) y otras contribuciones a procesos de índole global.

Aspectos incluíbles una valoración ecológica

Teniendo en cuenta los servicios y funciones mencionados, la valoración debe consistir en estimar hasta que punto un determinado tipo sistema natural puede cumplirlas. Para ello es preciso considerar por una parte su funcionalidad intrínseca –grado de estabilidad o madurez del ecosistema– analizado en si mismo como entidad independiente y por otra el papel que desempeña como componente de los sistemas físicos o ambientales que lo abarcan.

La primera propiedad mencionada, **estabilidad**, consecuencia de la integridad del ecosistema, incide en el grado de autonomía, capacidad de persistencia y de control frente a perturbaciones, ya sean de origen humano –lluvias ácidas, contaminación– o catástrofes de carácter ocasional asociadas a descargas de energía muy locales –aludes, riadas, etc.

De acuerdo con lo anterior podemos señalar algunos de los índices que más se utilizan en el cálculo del valor ecológico. Los que aseguran los servicios y la capacidad sustentante, por tanto de carácter **funcional**, serían:

Biodiversidad. Se supone relacionada con la capacidad de respuesta del sistema. Debe ser estimada en términos relativos teniendo presente la máxima posible en el contexto que se analiza y por grupos taxonómicos o funcionales.

Edad media de los especímenes (tiempo de permanencia en el ecosistema) y su distribución por clases de edad. Tasa de reno-

vación de la biomasa. Muy relacionada asimismo con la madurez, que implica control sobre las transferencias y procesos.

Situación relativa en el sistema geofísico general (cuenca-vertiente). Cobra valor diferente según el rigor ambiental abiótico del lugar donde se sitúa. Dependiendo de su fragilidad e interés estratégico, la existencia de ecosistemas estables, bien configurados—conectividad, control de flujos en el paisaje— adquiere mayor o menor importancia.

De tipo **patrimonial**, relacionados con los contenidos de tipo naturalístico:

Rareza, valora la escasez relativa de las especies y hábitats presentes, o por extensión de los tipo de composición / estructura y arquitectura / complejidad del ecosistema en el contexto del país o territorio de referencia. Aunque la existencia de especies escasas y amenazadas, o de ecosistemas y hábitats valiosos, aumenta en los lugares de alta diversidad, como es el caso de prácticamente la totalidad de los países de América Latina, la rareza es una característica independiente de la diversidad y de la productividad.

Productos, en el caso de los ecosistemas humanizados, capacidad de aportar productos de forma sostenida. El diseño de estos sistemas procede de los objetivos de producción. Es el caso de los modelos silvopastorales o agrícolas resultantes de un tipo de aprovechamiento equilibrado y ecológicamente coherente. Como ejemplo las dehesas y sistemas de policultivo en España, que pueden ser apreciados como paisajes culturales. En América Latina la investi-

gación de estos sistemas y su caracterización es una necesidad urgente para plantear la conservación.

El valor de un determinado ecosistema puede aumentar por hallarse cerca de zonas muy pobladas, donde cumple funciones de ocio, recreativas, educativas, etc. Podría incluirse aquí el valor simbólico/religioso, que detentan muchos lugares requeridos para estos usos. La valoración económica ambiental tiene experiencia y métodos contrastados para estos casos, tal como expone Diego Azqueta, en su artículo en esta revista. Como también indica este autor, la dificultad aumenta o llega a hacerse imposible cuando se trata de atribuir valor económico a funciones estrictamente ecológicas. La propuesta iniciada por Costanza et al. (1997) ha recibido críticas a favor y en contra que hemos recogido (Belmontes et al. 1997), aunque constituye una base de reflexión y gran valor pedagógico.

4. EL UMBRAL DE SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA. HACIA UNA VALORACIÓN ÉTICA

El concepto de **integridad** ecológica se asocia con la capacidad de mantener un sistema biofísico equilibrado e integrado, con una composición de especies y organización funcional comparable con los sistemas naturales de una determinada región ecológica (Karr, 2000). Es decir, condiciones casi naturales de productividad, biodiversidad, suelos y agua (Forman, 1995). El problema sigue estando presente a nivel práctico: ¿Si la integridad no es naturalidad, qué nivel de influencia humana inicia la ruina irreversible del ecosistema? El he-

cho de que los ecosistemas no sean estáticos en su composición y estructura, complica una definición de integridad, ó mejor, un punto de partida ó línea base para su determinación (Vélez, 2004).

Precisamente las ideas sobre integridad ecológica derivan de la necesidad científica de determinar los umbrales mínimos para soportar los usos. Nos indicaría el grado de similitud con un hipotético estado prístino. La integridad reflejaría el grado en que se mantienen los **procesos ecológicos básicos** (relacionados con el ciclo del agua, la recuperación de la fertilidad a través de los elementos nutrientes y el suelo estructurado, la generación y preservación de biodiversidad —especies y hábitats—, la capacidad del sistema para afrontar estreses ambientales). De acuerdo con Westra (1995), precisar la integridad ecológica no es fácil; en primer lugar porque denota unidad, totalidad y valor, lo cual implica **una referencia a principios éticos** en la apreciación de la naturaleza; en segundo lugar porque supone también como referente una condición original, una naturalidad básica. Un ecosistema posee integridad cuando es natural, es decir libre, en lo posible, de intervenciones.

En este aspecto reside la diferencia con el concepto de **salud ecosistémica**, condición que puede aplicarse a ecosistemas intervenidos; compatible con insumos y manejo. De acuerdo con Karr (2000) un ecosistema saludable es aquel que provee un continuo flujo de bienes y servicios y mantiene la capacidad de responder a futuras necesidades. Términos como el de **salud**, nos describen ideas relacionadas con la ausencia de conta-

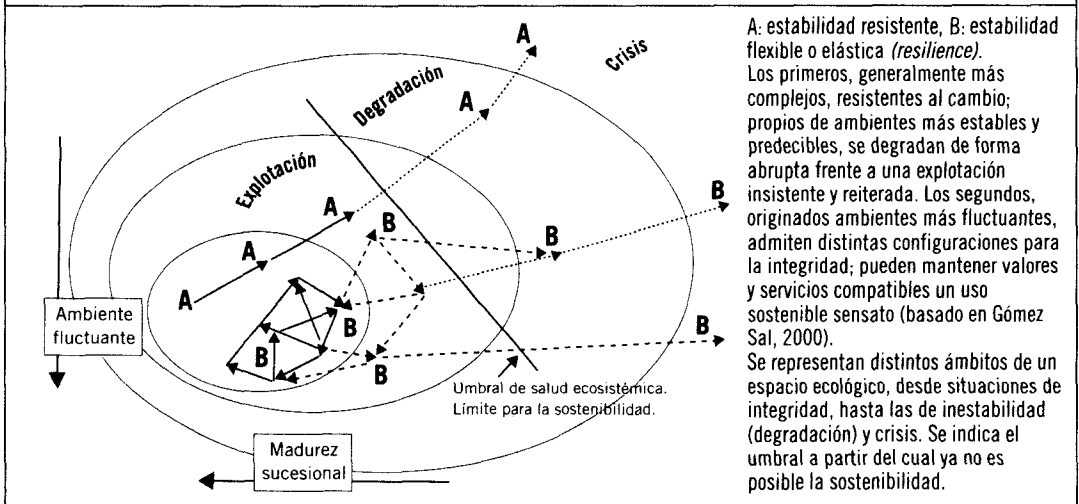
minantes y el respeto a sus componentes y procesos básicos. El concepto lleva también asociada una consideración ética de la conservación; lo que la sociedad considera admisible imponer a la naturaleza (al paisaje, los ecosistemas, las especies y poblaciones biológicas) y como resultante, la decisión sobre el tipo de naturaleza con el que queremos convivir, independiente en buena medida de su nivel de simplificación. De hecho la menor complejidad ecológica y mayor control humano que requiere la agricultura (Gómez Sal, 1995), no implica el uso de contaminantes, de transgénicos, de reforestaciones uniformes, ríos canalizados y sucios, entre otras realidades.

La **coherencia ecológica** nos sitúa de nuevo en la interacción entre dimensiones valorativas, el sistema ecológico y el de producción. Está referida al uso de los recursos naturales en función de su aptitud (Gligo, 1990). La coherencia ecológica, nos indica los usos que pueden ser realizados sin causar degradación irreversible.

La falta de coherencia en el uso del suelo, radica en el desconocimiento de la aptitud natural del ecosistema y de los límites exactos de tolerancia de los cultivos que se pretende implantar. En muchos casos la falta de coherencia —y la afección a la salud de los agroecosistemas— no procede de la ausencia de conocimientos por parte de los campesinos sino más bien de opciones políticas y de precios, provenientes de otras instancias de decisión.

La agricultura tradicional e indígena contaba con esquemas empíricos sobre cohe-

Figura 6. Respuesta de ecosistemas con distinto tipo de estabilidad frente a perturbaciones, incluida la explotación humana



A: estabilidad resistente, B: estabilidad flexible o elástica (*resilience*). Los primeros, generalmente más complejos, resistentes al cambio; propios de ambientes más estables y predecibles, se degradan de forma abrupta frente a una explotación insistente y reiterada. Los segundos, originados ambientes más fluctuantes, admiten distintas configuraciones para la integridad; pueden mantener valores y servicios compatibles un uso sostenible sensato (basado en Gómez Sal, 2000). Se representan distintos ámbitos de un espacio ecológico, desde situaciones de integridad, hasta las de inestabilidad (degradación) y crisis. Se indica el umbral a partir del cual ya no es posible la sostenibilidad.

rencia y aptitud obtenidos por tanteos de aciertos y errores; reuniendo en lo posible estos conocimientos, en la actualidad es imprescindible conocer científicamente el modelo de respuesta idiosincrásica de los ecosistemas, sus opciones de recuperabilidad y resistencia. No todos los ecosistemas reaccionan de la misma manera frente a una perturbación externa (eliminación de madera, alteración y simplificación del suelo, extracción de biodiversidad). El modelo de respuesta tiene mucho que ver con las condiciones en las que el sistema se ha originado y los factores que regulan este proceso. Depende en gran medida del tipo de influencia del ambiente. Ecosistemas propios de ambientes estables y favorables para la productividad, se resisten al cambio pero se derrumban de forma abrupta cuando la perturbación es suficientemente duradera e intensa. Sistemas de ambientes fluctuantes

contemplan entre sus posibilidades la adaptabilidad a los cambios externos; resultando por ello más modificables y aptos para la explotación humana.

Nos inclinamos por una valoración plural que incluya consideraciones sobre funcionalidad y capacidad productiva de los ecosistemas. En la Figura 6, puede verse un modelo de respuesta de dos tipos de ecosistemas a un factor externo de explotación. Las variables de estado que deciden la posición en el plano (imagen simplificada de un espacio n factorial) del punto "ecosistema", son descriptores de su integridad y autonomía. Como consecuencia de la explotación, el sistema puede superar algunos umbrales, de los que en determinados casos con esfuerzo humano y tecnología podría llegar a recuperarse (no comentamos cual sería el precio de esta restauración, ni a

quien correspondería pagarlo) pero también puede alcanzar un nivel, “degradación y crisis” a partir del cual la situación es ya irreversible. El sistema ha perdido sus características valiosas, capital natural, sin posibilidad de restitución en una escala de tiempo razonable. Este estado, a partir del cual no es posible la recuperación espontánea de los ecosistemas, sería el **umbral para sostenibilidad ecológica**.

Por otra parte la conservación de los recursos no depende sólo de escalas locales. Los sistemas ecológicos forman parte de **redes naturales**, enlazadas por procesos físicos (transferencias de agua, energía, materiales) y biológicos (dispersión de especies, propagación, migraciones, diásporas) que actúan a distintas escalas. La **conectividad** de los ecosistemas es un importante rasgo definitorio de su integridad. En el trabajo que presenta Sergio Guevara se valora la importancia de las escalas amplias en la planificación de la sostenibilidad; recuperado la integridad natural del altiplano y su conexión con las costas, se aseguraría un entramado básico de naturaleza para el conjunto del país.

5. ASOCIARSE A LA NATURALEZA.

ALGUNAS IDEAS PARA EXPANDIR LA SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA

Existe una relación explícita entre **integridad y sustentabilidad**. El primero, un descriptor, quizás el más exigente del valor natural del ecosistema; el segundo relativo, como hemos indicado al sistema de producción.

Ambos conceptos aparecen con frecuencia vinculados con aspectos sociales. Teniendo

en cuenta que entre los distintos niveles que abarca el análisis ecológico, el paisaje es el más influenciado por el espíritu y la sensibilidad de los seres humanos, centraremos en él los comentarios sobre la confluencia de los aspectos sociales, con los ecológicos y productivos en planteamientos de desarrollo. De acuerdo con Forman, (1995), la creación de paisajes sostenibles supone admitir que la integridad ecológica y las necesidades básicas humanas son simultáneamente mantenidas durante generaciones.

En esa perspectiva Fleming (1995) propone tres versiones interdependientes de Integridad: la *integridad ecosistémica* tal como ya se ha definido, referida a espacios poco ó casi nada intervenidos, llamados a constituir áreas “*core*” o centrales en esquemas de protección de hábitats; *integridad* en términos de *salud ecosistémica*, en áreas con intervención y manejo humano, a modo de áreas *buffer* –amortiguadoras– de las anteriores; e “*integridad cultural*” en áreas moduladas por el desarrollo humano –económico, social y cultural–. De esta forma aunque en estos dos últimos tipos de áreas prevalecen intereses antrópicos y no se propician procesos de evolución/sucesión natural, las actividades que en ellos se desarrollan no deberían afectar negativamente a los procesos en las zonas centrales de integridad ecosistémica, sino ser compatibles con ellos. La sostenibilidad del territorio en su conjunto es la condición donde esto es logrado ó mantenido.

Esta propuesta integradora, en la línea de lo que hemos contribuido a desarrollado en una reciente tesis doctoral (Vélez, 2004)

evita que se excluyan las áreas agrícolas y de asentamientos de los propósitos de conservación ecológica. Al mismo tiempo favorece la creación de espacios naturales protegidos (ENP), su expansión en el territorio y su aprecio por parte de las comunidades humanas que se compenetran y se sienten beneficiadas por ellos. Admite expandir planteamientos de conservación más allá de los límites de los espacios protegidos e ir conquistando territorio y experiencia para la sostenibilidad ecológica. Tal como indicábamos al comienzo del presente artículo será esta la gran batalla ética ineludible del presente siglo XXI.

Los espacios protegidos, ensayo de una biosfera alternativa. Algunas consideraciones

La experiencia adquirida en la participación en procesos de desarrollo sostenible, ya antes de que se acuñara el exitoso término —ecoplanificación, era entonces lo empleado (Gómez Sal et al, 1988)—, así como la interacción lograda en los cursos de doctorado y master que organizamos sobre el tema (al final de la bibliografía encontrarán referencias) —en estos cursos la participación de alumnos procedentes de América Latina, destaca y gratifica especialmente en términos de su actividad y propensión al debate—, nos sirve de base para proponer algunas consideraciones en las que ubicar y orientar el desarrollo sostenible:

- La creciente importancia territorial de los espacios naturales protegidos y el perfeccionamiento de los mecanismos de participación ciudadana, son las causas del **progresivo interés por parte de las poblaciones locales** por vincularse a ellos o verse afecta-

das por sus regulaciones; invirtiendo la que hasta hace pocos años ha sido tendencia habitual. Esta nueva situación se debe a las ventajas y la oportunidad que los ENP representan para la aplicación de un modelo de desarrollo más cercano a la naturaleza y consecuente con sus recursos y posibilidades. Se vislumbra como tendencia una **polaridad en el territorio** entre las zonas dedicadas a usos intensivos (industrial, urbano, infraestructuras, agricultura industrial o deteriorado por esquilma de recursos) y zonas en las que se plantea y permite la aplicación de un modelo de desarrollo sostenible. La base de este segundo ámbito territorial, deberá estar constituida por los ENP; muchos de ellos han sido áreas marginales respecto a los centros de decisión y producción, pero en la actualidad constituyen **una oportunidad para implementar el nuevo modelo de desarrollo**. En algunos países la superficie abarcada por ENP de distinto tipo constituye una porción muy sustancial de su territorio, lo que puede entenderse como parte de un proceso que debería ir incrementándose. El conjunto de áreas sometidas a algún tipo de protección, podría llegar a constituirse en una **“biosfera alternativa”**, donde de forma progresiva y ejemplar se pudiese implementar la gestión conservacionista de los recursos y el desarrollo sostenible.

- Es necesario reconocer el especial **valor de los servicios ambientales que prestan los espacios naturales protegidos**, a los que, por su destacado carácter patrimonial, cabe atribuir valores de orden superior. Dichos servicios ambientales suelen resultar infravalorados por las técnicas que

utilizan el mercado como referencia y, a escala mundial, se encuentran amenazados por la tendencia al monocultivo –intensificación de los usos, especialización agraria– con el abandono de usos sostenibles. Entre las agresiones que merman la capacidad de los espacios protegidos para prestar servicios ambientales destacan la deforestación, la extracción selectiva de especies y la transformación de bosques hacia agro-ganadería.

• **Conservación y desarrollo** deben ir unidos formando parte de **un mismo proceso de avance hacia la sostenibilidad**. El desarrollo sostenible deberá ser entendido en su versión exigente (sostenibilidad fuerte), asegurándolo mediante un esfuerzo técnico, científico y económico. Es necesario evitar que los usos del suelo y el aprovechamiento de los recursos comprometan el capital natural, limitándolos al exterior de las reservas ecológicas más estrictas (áreas centrales), que cumplen funciones estratégicas de conservación en el territorio. Otros ENP sin embargo admitirían usos agrarios y diferentes actividades productivas. La salud de los ecosistemas, el paisaje y la calidad de vida de sus habitantes –bienestar, integración social, etc–, deben ser en cualquier caso referencias para la planificación.

• Los ENP representan un ámbito adecuado para defender y **propiciar modelos avanzados de desarrollo humano** compatibles con los valores naturales. La declaración no debe constituir un fin en si mismo sino que más bien un desafío para avanzar hacia un modelo sensato de desarrollo que afiance la base de sustentabilidad ecológica.

• Un primer requisito para impulsar el desarrollo sostenible es **entender el funcionamiento de los ecosistemas** que sustentan a los sistemas de producción. Sus patrones de variación espacio-temporales en cuanto a productividad, estructura, biodiversidad, así como su estilo de respuesta a agentes externos de explotación. Es preciso contar para cada lugar con un modelo definido de zonificación de los sistemas naturales, inventariado y ordenación de sus recursos e identificación de los servicios ambientales que prestan. De hecho es este un requisito imprescindible para conocer las posibilidades productivas y organizar el aprovechamiento razonable de los recursos. Algunas de las cuestiones sobre las que debe existir respuestas técnicas que hagan posible la sostenibilidad ecológica son por ejemplo: qué carga de herbívoros soportan o necesitan determinados ecosistemas (especies silvestres y domésticas, papel de los depredadores), qué pautas de diversidad y cuales son sus funciones, qué modelos de sistemas agrarios aprovechan mejor la agrobiodiversidad, qué usos son posibles.

• Los **espacios protegidos deben entenderse como parte de un sistema territorial**, que los incluye. Su manejo y conservación adecuados no son ajenos al territorio que los engloba y los usos presentes. Por ello la **planificación ecológica** y la ordenación a una escala regional o comarcal amplia –aplicando los mecanismos preventivos que este modelo de actuación introduce en el territorio– son requisitos necesarios para el éxito de los objetivos de conservación. Por ejemplo el hecho de que los ENP jueguen un papel de matriz o retículo estructural en la ordena-

ción del territorio, sean referencia importante en la planificación —recogiendo la expresión de procesos ecológicos esenciales— o por el contrario representen meros elementos aislados en el conjunto, con transiciones bruscas en sus límites, constituye una diferencia sustancial con profundas consecuencias para la sostenibilidad.

- A la hora de plantearse la gestión de los recursos y el desarrollo, es importante reconocer el **papel esencial del “sistema de producción”**, como perspectiva independiente de los otros sistemas valorativos; el sistema de producción constituye un eslabón conector entre la valoración ecológica y la económica. A él es aplicable el atributo de la sostenibilidad ecológica y la “coherencia” del ecosistema, que resulta de dicha interacción. El sistema de producción puede mejorarse aumentando la eficiencia productiva/rendimiento en el uso de los recursos —ecoefficiencia—. Mecanismos como los impuestos sobre la energía y el transporte, pueden contribuir a aumentar dicha eficiencia, compensando por ejemplo dichas medidas con la reducción de otros impuestos como los fiscales. La productividad de los recursos puede mejorarse si se le dedica el esfuerzo científico-técnico que hasta ahora se ha enfocado con prioridad a la productividad del trabajo humano.

- Recuperar o **mantener el papel productivo y de manejo que corresponde al sector primario** (actividades agroganaderas, forestal responsable, pesca, etc), garante en gran medida de los valores patrimoniales que se pretende conservar. De estas actividades depende en muchos lugares el fun-

cionamiento de procesos ecológicos básicos (como la herbivoría o la recuperación de la fertilidad del suelo). Asegurar la calidad de paisaje y la funcionalidad de los componentes valiosos de naturaleza —especies, hábitats— así como las tramas ecológicas que los sustentan. De forma paralela es preciso identificar, revalorizar y diversificar los recursos utilizables en este sector.

- Para evitar conflictos entre planificación, gestión y manejo de los recursos, es **imprescindible la participación social** en todas las etapas de la definición y manejo de los ENP. La aplicación de métodos de participación y su perfeccionamiento, desde las fases de propuesta hasta las etapas posteriores a la declaración, constituye uno de los fundamentos esenciales para conjugar el desarrollo humano y económico con la conservación de la naturaleza. La dimensión social del desarrollo debe prestar especial atención a mantener e incrementar el **capital social**, entendido este como los esquemas organizativos existentes y útiles, la integración en la comunidad, el sentido de pertenencia, los usos comunales. El acervo de conocimientos sobre los recursos y otras habilidades de la imaginación y la creatividad humanas, son un importante activo (dimensión cultural) que se ve favorecido por este capital social. Hacen también posible la asunción de poder (empowerment) y el protagonismo de los destinatarios del desarrollo.

- La **valoración económica** es importante; también por su **función pedagógica**, demostrativa. Pero no tiene que ser la última ni la única. Es asimismo esencial **añadir valor económico a los productos proce-**

dentes de los ENP, a través del ecoetiquetado (la madera, agricultura y ganadería ecológicas) y el precio justo, asegurando las buenas prácticas. La calidad global del territorio es sin duda uno de los argumentos positivos para aumentar el valor económico a los productos y fomentar la demanda.

- Las actuaciones de cooperación en países en desarrollo deben incluir la **exigencia y el control en materia ambiental** por parte de los países donantes, asegurando que se cumplan las recomendaciones de los convenios internacionales (Río, Kyoto, Johannesburgo). La **sostenibilidad debe ser evaluada**. Se requiere contar con sistemas de indicadores, y avanzar en la definición de índices y criterios (incluyendo los sociales y los de carácter múltiple) para estimar la eficacia de las actuaciones de conservación y desarrollo, en relación con el grado de cumplimiento de los objetivos. La biodiversidad (especies, ecosistemas, paisaje cultural) aspecto relevante de dichos convenios, se constituye como referencia.

- Fomentar la **educación democrática y valores cívicos** y de la persona. El protagonismo de la mujer, por su sensibilidad para apreciar, mejorar y salvaguardar los recursos cercanos, es esencial en muchos contextos de desarrollo. La actuación de las ONG, deberá conocer y respetar las normas y los hábitos locales, fomentando a partir de ellos los procesos de participación.

6. CONSIDERACIONES SOBRE SOSTENIBILIDAD EN AMÉRICA LATINA

El título que encabeza el presente artículo es en realidad general para el conjunto que

constituye el bloque central de este número de Quórum. Los comentarios, modelos y propuestas se han formulado pensando especialmente en el continente de habla hispana y portuguesa.

Los valores naturales de América Latina siguen siendo de los mayores del mundo. Entre los llamados países “megadiversos” por atesorar los mayores niveles de biodiversidad, tres países americanos (Brasil, Colombia y México) se sitúan entre los cinco primeros del mundo. La mayor parte de los restantes, en especial los que acogen al tiempo altas montañas y selvas tropicales ocupan asimismo un lugar muy destacado. Ello sólo en términos de número de especies, pero sería casi lo mismo si atendemos a la variedad de ecosistemas (Andes, Puna, Páramos, Pampas, Selvas, etc...) cada uno con enorme variedad y riqueza cultural de raíz indígena, europea y africana.

El traslado al continente de los ecosistemas agrarios y tecnología procedentes de la península ibérica, analizado por González Bernáldez (1995) en el volumen que publicamos sobre los cambios globales en los usos del suelo, supuso el desencadenante de un proceso de asilvestramiento y explosión demográfica de las especies llevadas a América, que de inmediato escaparon del control de las poblaciones humanas. El encuentro entre ambas biotas supuso una fluctuación en las faunas y floras que, aunque ha pasado por ciclos más o menos caóticos o amortiguados, no ha cesado hasta nuestros días (Crosby, 1986). Las dehesas, las cañadas, mestas y la tecnología medieval y moderna para el manejo de los recursos,

fue trasladado a América, no con el único ánimo de comerciar y establecer factorías, sino con el de quedarse, montar en unos cincuenta años la impresionante red de ciudades y ordenar el inmenso territorio.

Con el tiempo, el poder aportado por la revolución industrial y le cambio tecnológico hizo pasar a un segundo plano los procesos biológicos y ecológicos, en lo referente a su influencia sobre el paisaje y en los usos del suelo. La extensión de los monocultivos industriales –por un sistema de ciclos dependiente de coyunturas políticas: banano, café, caña, algodón, potreros, etc, con la propiedad concentrada en pocas manos– acabó en muchas zonas con usos integrados y diversos, erosionando también los conocimientos sobre los recursos, variedades de cultivo adaptadas y dejando en muchos casos como herencia suelos contaminados o esquilados.

La realidad sin embargo aún nos presenta una variedad grande de ejemplos de ecosistemas de gran interés pero sometidos a un nivel alarmante de amenaza. Podemos decir que la actualidad vuelve a contemplarse el riesgo de que procesos ecológicos de difícil control, recuperen su actualidad dramática. Puede suceder si no somos capaces de encontrar soluciones que eviten el deterioro de los recursos (la integridad y salud de los ecosistemas) y los desequilibrios que se derivan de ello (Gómez Sal, 1995). El retro-

ceso de los bosques y otros datos concluyentes que nos aporta Arturo López Ornat, son definitivos, y no recuerdan lo poco hemos avanzado desde las alertas que se agitaron en Río 1992.

No es posible perder más tiempo; menos del 2% de Bosque Tropical Seco con cierto nivel de integridad, es lo que queda en el área donde venimos trabajando, en restauración y dinámica del bosque (noroeste de Nicaragua, Cordillera de los Maribios); hemos visto que incluso las enormes ceibas que salpicaban los paisajes agrarios con su significado totémico y mágico/religioso, están ya siendo taladas, con lo que ello puede representar de extrema necesidad y pérdida de valor incluso para lo simbólico y colectivo. Es preciso establecer esquemas exigentes de planificación sostenible que contengan como fondo la preservación de un amplia base de naturaleza (incluyendo la humanizada) en la línea de lo expuesto en este artículo. Ello requiere implantar no solo corredores ecológicos y redes físicas entre países para defender los ecosistemas y paisajes culturales compartidos, sino, de acuerdo con las ideas que sugiere y documenta Francesco di Castri en su artículo, fomentar redes de intercambio de información y opciones de gestión/manejo, de los recursos. Coordinar los esfuerzos con una visión amplia, decidida e integradora para afrontar el reto de la sostenibilidad y el desarrollo. ●

REFERENCIAS

- Belmontes, J. A., López-Pintor, A., Rodríguez, M. A. y Gómez-Sal, A. 1997. On the usefulness of ecosystem services evaluations. *Pirineos*, 149-150: 145-152.
- Costanza, R. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- Crosby, A.W. 1986 *Ecological imperialism. The biological expansion of Europe 900-1900*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 368 pp.
- Daly, H., Cobb, J.Jr., 1994. *For the Common Good*. Beacon Press, Boston.
- di Castri, F. 1995. 1492-1992: Searching for signals and consequences of globalization. In: *Global Land Use Change. A perspective from the Columbian Encounter*. Turner, B.L., Gómez Sal, A., González Bernáldez, F. y di Castri, F. (eds.) 109-131 pp. CSIC. Madrid
- Fleming, D. M., et al., 1995. The importance of landscape in ecosystem integrity: the example of everglades restoration efforts. Westra, L., Lemons, J. (Eds), *Perspectives on ecological integrity*. Environmental science and Technology Library. Kluwer academic publishers, Netherlands, pp. 202-217.
- Forman, R., 1995. *Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University press. USA, pp.
- Gligo, N., 1990 Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola. *Comercio Exterior*. Vol. 40. Nº 12. 1135-1142
- Gómez Sal, A., Marín, C. y Mendaro, C., 1988. *Ecoplan para la isla de La Gomera*. Dirección General de Medio Ambiente. Monografías DGMA. MOPU. Madrid. 322 pp.
- Gómez Sal, A. 1995 El paisaje agrario desde la perspectiva de la Ecología. En: *Ciclo de Agricultura y Ecología*. Fundación Bancaixa. Valencia: 145-182.
- Gómez Sal, A. 1998 Valoración multicriterio del desarrollo a escala local. *Ecosistemas*, 24/25:40-48.
- Gómez Sal, A. 2000. Documentación elaborada y distribuida en las asignaturas de Ecología General y Ecología de los Recursos Naturales. Apuntes Departamento de Ecología. Universidad de Alcalá.
- Gómez Sal, A. 2001. Aspectos ecológicos de los sistemas agrícolas. Las dimensiones del desarrollo. In: *Labrador, J., Altieri, M.A. (Eds.) Agroecología y Desarrollo*. Mundi-Prensa. Madrid. pp. 83-119.
- Gómez-Sal, A., Belmontes, A. y Nicolau, J.M. 2003. Assessing Landscape Values: A Proposal for a Multidimensional Conceptual Model. *Ecological Modelling*. 168, 319:341.
- Gonzalez Bernaldez, F. 1995 Western Mediterranean land use systems as antecedents for semiarid America. In: *Global Land Use Change. A perspective from the Columbian Encounter*. Turner, B.L., Gómez Sal, A., González Bernáldez, F. y di Castri, F. (eds.) 131-151 pp. CSIC. Madrid
- Karr, J. R., 2000. Health, integrity, and biological assessment: The importance of measuring whole things. Pages 209-226. En: *Pimentel, D.; Westra, L., and Noss, R. F. (Eds). Ecological Integrity: Integrating environment, conservation, and health*. Island Press. Washington, D. C. Covelo California.
- Naredo, J.M. 1996. Sobre el origen, el uso y el contenido del término "sostenible". *Documentación Social*, 102: 129-147.
- Velez, L.A. 2004 Aportaciones de la ecología del paisaje a la ordenación territorial. *Integridad ecológica en áreas de influencia de medellín, colombia*. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá, 320 pp.
- Westra, L., 1995 Ecosystem integrity and sustainability: The foundational value of the wild. En: *Westra, L., John, L., (Eds.), Perspectives on ecological integrity*. Environmental science and technology library. Kluwer academic publishers. Netherlands, pp. 12- 33.
- La Universidad de Alcalá imparte el **Programa de Doctorado sobre Cambio Global y Desarrollo Sostenible**, que el autor de este artículo ha dirigido hasta la fecha y que cuenta con el reconocimiento de Doctorado de Calidad, por parte del Ministerio de Educación; organiza también junto con las Universidades Complutense y Autónoma de Madrid, el curso **Master de Especialista en Espacios Protegidos**, que promueve la Fundación Fernando González Bernáldez, Europarc y el Departamento Interuniversitario de Ecología.