

LA VALORACIÓN AMBIENTAL DE LOS AGROSISTEMAS TRADICIONALES

Moisés R. Simancas Cruz

La formulación del problema: la pérdida de la funcionalidad económica de los agrosistemas tradicionales

Según las teorías sobre la naturaleza de los recursos naturales de E. W. Zirmmernann (1933), es posible diferenciar entre los conceptos de patrimonio y recurso. El primero hace referencia al “conjunto potencial (conocido o desconocido) de los bienes materiales o inmateriales a disposición del hombre y que pueden utilizarse, mediante un proceso de transformación, para satisfacer sus necesidades”; por su parte, el término recurso define a “todos los bienes y servicios que, por intermedio de la acción antrópica y de los medios disponibles, hacen posible el desarrollo de una determinada actividad y satisfacen las necesidades de la demanda”. Se observa como en la definición de recurso subyace la idea de utilidad o aprovechamiento como algo inherente al mismo; se trata de encontrar un cierto uso al patrimonio y desarrollar sus posibilidades, con lo que éste se transforma en recurso. De esta manera, los recursos son el resultado de la suma de un conjunto de potencialidades (bienes materiales o inmateriales) y la intervención humana, por lo que el patrimonio se convierte en utilizable al integrarse o articularse en una determinada actividad, proceso o estrategia (Leno, F., 1993). Por tanto, el acto de explotación o utilización de esos elementos es lo que los convierten en recursos (Small, J. y Witherick, M., 1986), es decir, su propia existencia no los define como tales sino que es la capacidad del elemento para satisfacer las necesidades o motivaciones humanas las que lo transforman en recurso (Leno, F., 1993). Según esta consideración, el término recurso es extremadamente relativo y subjetivo, pues su valor no depende únicamente de su existencia (condición necesaria e imprescindible aunque no suficiente) sino de su capacidad de utilización adecuada dentro de un conjunto o estrategia global coherente.

Al aplicar el anterior planteamiento a los sistemas agrarios tradicionales, comprobamos que éstos se insertaron en un determinado modelo de desarrollo territorial que, en la mayoría de los casos, se dirigió a la subsistencia y el autoconsumo de las comunidades rurales. Así, los recursos se valoraron desde una dimensión eminentemente económica en relación con la producción de bienes tangibles (alimentos de origen vegetal y animal, materias primas agrícolas y forestales, etc.). De esta manera, éstos no se definían y valoraban por su propia existencia sino por su capacidad para satisfacer determinadas necesidades humanas.

Sin embargo, el proceso de reestructuración y reajuste que se está produciendo de manera generalizada en las áreas rurales, derivado fundamentalmente de la aparición de un nuevo modelo de desarrollo territorial, ha provocado el replanteamiento de las funciones territoriales de estas áreas y del paradigma explicativo de sus elementos y procesos territoriales. En este nuevo modelo, la aplicación del anterior sistema de valoración de los bienes y servicios derivados de los sistemas agrarios tradicionales es complejo y carece de sentido, debido fundamentalmente a que éstos carezcan de una dimensión crematística por no tener un mercado en el que se produzca su ponderación económica. Esta situación se debe a que, en el

actual sistema de producción, los agrosistemas tradicionales sólo proporcionan bienes y servicios sin costo y que, aunque poseen claramente un valor, al no estar sometidos a operaciones de carácter comercial debido a que resulta extremadamente difícil cobrar por ellos y por la ausencia de derechos de propiedad definidos, carecen de precio, considerándose como gratuitos o de libre disposición; se trata de los llamados bienes públicos. A diferencia de los recursos comunes, que se caracterizan por la libertad de acceso y la competencia en el consumo, los bienes públicos se distinguen por la no exclusión (es posible beneficiarse de ellos independientemente de si se paga o no) y la inexistencia de competencia en su consumo; la aplicación del concepto de “bien público” a los agrosistemas tradicionales implica la posibilidad de obtener un beneficio por la existencia de algún servicio ambiental o característica de los mismos sin que esto reduzca el beneficio que el servicio o la característica pueda reportar a otra. No obstante, generalmente estos servicios se infravaloran o no se reconocen, debido fundamentalmente a la incapacidad de comercialización, aunque existiera la voluntad de hacerlo. En consecuencia, la mayoría de las decisiones en materia de utilización económica de los recursos ambientales tienden a favorecer sistemáticamente su transformación en productos comercializados, con lo que los costos económicos de dicha conversión no se tienen en cuenta en mayor grado, provocando un exceso en su explotación, y por tanto, la degradación o pérdida irreversible de una serie de valores importantes de los mismos.

Entre las múltiples consecuencias del citado fenómeno destaca la generación de una serie de impactos ambientales, entendiendo éstos como alteraciones que introducen una actividad humana en su entorno, entre los que destacan los ocasionados por la subexplotación de los recursos y los sistemas agrarios tradicionales. La causa fundamental que los explica es la desaparición de su funcionalidad, lo que provoca el abandono total de la actividad o el déficit de intervención humana, es decir, se trata de “impactos de pasividad” (Gómez Orea, D. 1999). De esta manera, la falta de gestión-manejo y de los cuidados requeridos por este tipo de sistemas y la ausencia de continuidad en el uso y aprovechamiento generan la alteración del equilibrio producción-conservación que los ha caracterizado y el consiguiente proceso de degradación y pérdida progresiva de una serie de ecosistemas, paisajes, culturas y elementos diversos que deben ser considerados como positivos (Gómez Orea, D., 1999). En la actualidad, esta situación es inherente a múltiples agrosistemas y paisajes tradicionales en España, destacando entre otros las estepas cerealistas de ambas Castillas, las dehesas extremeñas, los pastos del sotobosque del mediterráneo, el cultivo en arenas organógenas en Lanzarote, las gavias en Fuerteventura o los enarenados en jable del Sur de Tenerife.

La generación de estos impactos ambientales de signo negativo se debe, entre otras razones, a que en los actuales modelos de desarrollo territorial, la mayoría de las decisiones y la consideración de determinados objetos geográficos como recursos se basan en postulados de carácter económico, y en particular, en aquellos relacionados con las fuerzas que intervienen en el sistema de libre mercado, es decir, en el análisis y valoración de la eficiencia económica global de los distintos usos de los mismos. Además, los beneficios asociados al uso y conservación de los agrosistemas tradicionales se valoran en relación con su capacidad de apropiación o intercambio, vinculándose al valor de cambio de los objetos, planteándose objetivos de explotación que conllevan el uso intensivo a corto plazo de los mismos, con la consiguiente disminución de la eficacia productiva del agrosistema y un incremento de la entropía (tendencia al deterioro), lo que implica un riesgo para la continuidad del proceso productivo. De este modo, en este nuevo sistema productivo, los bienes y servicios derivados de la explotación y mantenimiento de los sistemas agrarios tradicionales se valoran por su

posibilidad de apropiación (capacidad para generar rentas) y su precio de transacción en el mercado.

Como consecuencia de ello, los sistemas agrarios tradicionales han perdido progresivamente su funcionalidad, lo que provoca que, teniendo en cuenta que lo importante no es el recurso en sí, sino el servicio derivado del consumo del mismo (Ramos, A. et al., 1995), se produzca una privación de la consideración de recursos que poseían en el modelo de desarrollo territorial que les dio origen, y por tanto, su transformación, de nuevo, en elementos patrimoniales.

La revaloración de los sistemas agrarios tradicionales como recursos y su inserción como elementos funcionales en los actuales modelos de desarrollo y de ordenación del territorio de los ámbitos rurales, requiere de la adopción de una dimensión y funcionalidad diferente a la que tuvieron en su origen. Para lograr tales fines consideramos necesario asignar a éstos un valor cuantitativo de sus bienes y servicios desde un nuevo enfoque o replanteamiento de sus funciones, partiendo de las siguientes premisas: a) la escasa rentabilidad económica de estas unidades al insertarlos en los actuales sistemas de producción; b) la consideración del medio ambiente como un elemento sustancial de cualquier política de carácter territorial; y c) las sociedades actuales muestran un alto nivel de sensibilidad creciente hacia la protección, conservación y utilización de su patrimonio, tanto el natural como el histórico-cultural. Para desarrollar y aplicar esta nueva concepción y revaloración de los agrosistemas como recursos y su inserción en los actuales modelos de ordenación del territorio, se hace necesario la incorporación nuevas metodologías y criterios de valoración de los agrosistemas tradicionales, ya que la asignación de nuevas funcionalidades implica la consideración de las denominadas “externalidades”, esto es, bienes que carecen de precio por no tener un mercado en el que intercambiarse.

Los anteriores planteamientos son los que articulan el presente trabajo, cuyo objetivo fundamental es la valoración de los beneficios ambientales derivados de la conservación de los agrosistemas tradicionales, con el fin de lograr su reconsideración como recursos en las actuales estrategias de ordenación, planificación y gestión del territorio. Tras una consideración acerca del valor no crematístico de las funciones ambientales que desempeñan los agrosistemas tradicionales, tomando como referencia los nateros del Sur de Tenerife, exponemos una serie de ideas básicas de los métodos más adecuados para su ponderación económica y su interpretación y análisis, para finalizar analizando un caso concreto de asignación de recursos monetarios a un conjunto de agrosistemas tradicionales existentes en Canarias: el Decreto 109/1995, por el que se establece un régimen de medidas para el fomento de métodos de producción compatibles con la protección y la conservación del medio ambiente.

Aplicación del problema a un caso concreto: la identificación de la calidad ambiental de los nateros del sur de Tenerife como agrosistemas tradicionales.

1. La identificación de las funciones ambientales de los nateros

Los nateros pueden definirse como obras de ingeniería popular construidas en las barranqueras del Sur de Tenerife, utilizando los recursos ambientales locales disponibles y los conocimientos empíricos acumulados por las sociedades campesinas. Surgieron de la necesidad de contrarrestar una serie de debilidades o características intrínsecas de carácter negativo propias del sotavento de la isla de Tenerife (un régimen pluviométrico con lluvias

escasas, escasez de suelos aptos para el cultivo, etc.), aprovechando las oportunidades o los aspectos positivos (numerosas barranqueras, régimen de precipitaciones regulares, etc.), con el fin de aprovechar la escorrentía a modo de riego eventual y hacer útiles los terrenos marginales.

Se trata de un conjunto de pequeñas terrazas de cultivo, a modo de sistema de bancales y canteros, que cierran o taponan parcialmente los barrancos y barranqueras (entendidas como “áreas marginales”), al ubicarse longitudinalmente en el lecho y de manera transversal al cauce (foto nº 1); no obstante, con el fin de evitar el riesgo de que las aguas torrenciales que circulan por éstas arrastren todo a su paso, éstos no se localizan en los principales colectores o de primer orden de la red hidrográfica del Sur de Tenerife (Sabaté, F., 1997). Estas terrazas adquieren una morfología de cuadrilátero alargado o rectángulo, aunque también pueden adquirir una forma semicircular, en función de las curvas de nivel a las que se adaptan. La anchura varía de manera inversamente proporcional en relación con la pendiente del terreno (a menor pendiente, mayor anchura) y del perfil edáfico transformable (a menor perfil, mayor anchura de la terraza); en cuanto a su longitud, ésta viene condicionada por la topografía de la barranquera.

El proceso de generación de los sistemas de nateros constaba de varias fases:

- Construcción de múltiples muros de reducidas dimensiones, bien formado por mampostería concertada o por empedramiento de material rocoso del lugar; a modo de diques, éstos se ubicaban en sentido perpendicular al eje del lecho de las barranqueras, con el fin que constituyan elementos de contención (en la resolución final del sistema, éstos dan soporte físico al conjunto y resisten el empuje del agua por el solo peso de los mismos).
- Los muros conforman múltiples vasos de embalse, a modo de pequeñas presas de gravedad, que provocan una reducción de la pendiente de la barranquera y un efecto de represamiento a pequeña escala de parte del perfil del cauce.
- Al obstaculizar la circulación del flujo concentrado de la escorrentía superficial procedente de los aportes masivos del agua de las precipitaciones, se favorece la distribución del agua a lo largo de los diferentes vasos y la acumulación de aluviones y nutrientes en disolución tras cada uno de los sucesivos muros de contención, con lo que se produce el aterramiento de los mismos.
- Las sucesivas avenidas incrementan el espesor de los depósitos, lo que obliga a ir elevando la altura del muro, adquiriendo una morfología de bancales; la repetición del proceso tiene como resultado la construcción de los nateros.

Este tipo de proceso de constitución determinaba que el riesgo de destrucción o desbordamiento por efecto de un desplazamiento de tierras o una fuerte riada fuera inherente a los nateros. No obstante, las ventajas compensaban generalmente a los inconvenientes planteados: en el modelo agrario tradicional o de subsistencia del Sur de Tenerife, los nateros constituyeron un marco de cultivo óptimo para el desarrollo de la agricultura de secano (sementeras, papas, leguminosas, cereales, etc.) en un medio extremadamente hostil (foto nº 2), en el que, además de aprovechar una serie de recursos naturales (escorrentía, sedimentos, etc.) y precisar escasos cuidados por parte del agricultor, soportaron una alta diversidad de especies y variedades de arboricultura frutal (Simancas, M.R., 1999). De esta manera, la sociedad campesina dotaba a los nateros de la consideración de recursos debido a la capacidad de éstos para obtener una serie de producciones, es decir, un valor de uso directo, estimando

directa y monetariamente el valor de la producción, y por ende, de los bienes ambientales que sustentaban.



En este sentido, el campesino organizó el territorio desde el mismo momento en que tuvo una mínima capacidad de intervención ordenada en su entorno inmediato con el fin de transformar una serie de elementos patrimoniales del territorio en recursos agrarios. Este proceso se insertó en un determinado modelo de desarrollo territorial que, en la mayoría de los casos, se dirigió a la subsistencia y el autoconsumo de las comunidades rurales, con lo cual los recursos se valoraban desde una dimensión eminentemente económica en relación con la producción de bienes tangibles (alimentos de origen vegetal y animal, materias primas agrícolas y forestales, etc.); de esta manera, éstos no se definían y valoraban por su propia existencia sino por su capacidad para satisfacer determinadas necesidades humanas. Desde una interpretación de la teoría económica clásica que concibe el concepto de valor como cualquier bien o servicio susceptible de ser estimado en función de lo que un determinado usuario o consumidor está dispuesto a pagar por él menos lo que cuesta proveerlo, es decir, éstos se valoran siguiendo parámetros estrictamente de mercado, el valor que las comunidades campesinas atribuían a los agrosistemas tradicionales, y por tanto, que les dotaba de la consideración de recursos, era eminentemente de tipo utilitario o instrumental; ya que la funcionalidad principal de los mismos se reducía eminentemente a la producción de bienes de aprovechamiento directo, tangibles y sujetos de ser comercializados; de esta manera, la productividad era un valor por sí misma, y aparecen debido a la actividad humana (valoración de carácter antrópico o instrumental).

Sin embargo, a excepción del uso y aprovechamiento de tipo indirecto, marginal y esporádico, en la actualidad, los nateros han perdido su funcionalidad tradicional, produciéndose su infrautilización o abandono. No obstante, debido a su idiosincrasia, éstos proporcionan distintos beneficios o funciones ambientales, entre los que podemos destacar el papel que desempeñan en la conservación que éstos desempeñan sobre dos factores y procesos ambientales fundamentales: la disminución de los procesos de erosión y las pérdidas de las aguas superficiales. En este sentido, los nateros constituyen modelos empíricos de aprovechamiento y uso alternativo de las barranqueras, de planificación, adaptación y dominio agrohídrológico de un medio árido, y de generación de un sistema cerrado, estable e independiente, que reduce los apoyos externos o inputs (fertilizantes, riegos, etc.) y respeta los ciclos y procesos de reinversión natural. Como señala Conesa Fernández-Vítora (1997), el flujo de materiales (erosión y sedimentación, formación y protección de suelos, retención y regulación del ciclo del agua, etc.) y de energías (por ejemplo, la formación de biomasa) es una eficaz información conducente a la determinación de su calidad ambiental, ya que la alteración o interrupción de estos procesos puede poner en peligro la existencia de ecosistemas vitales. Como se puede observar en el cuadro nº 1, la expresión en forma de árbol refleja muy bien las complejas interacciones ambientales que derivan de la construcción de

los nateros, y que dan como resultado el cumplimiento de dos funciones ambientales: por una parte, el aprovechamiento del agua de escorrentía superficial, y por otra, la “creación” y conservación de suelo agrícola.

1.1. La primera función ambiental: la “creación” y conservación de suelo agrícola.

Los nateros suponen una técnica de obtención, protección y conservación de suelos: al controlar el caudal y el tiempo de permanencia del flujo, se reduce la escorrentía superficial al mínimo, por lo que se logra eliminar o reducir su capacidad de arrastre de las partículas de la tierra, favoreciendo los procesos de sedimentación, y por tanto, la creación de terrazgo. De este modo, los nateros cumplen la finalidad de evitar la escorrentía superficial y el correspondiente arrastre de suelo y el deterioro de su estructura, y a su vez, desempeñan esencialmente dos funciones ambientales: por una parte, favorecer procesos sedimentarios, y por otra, conservar el suelo acumulado.

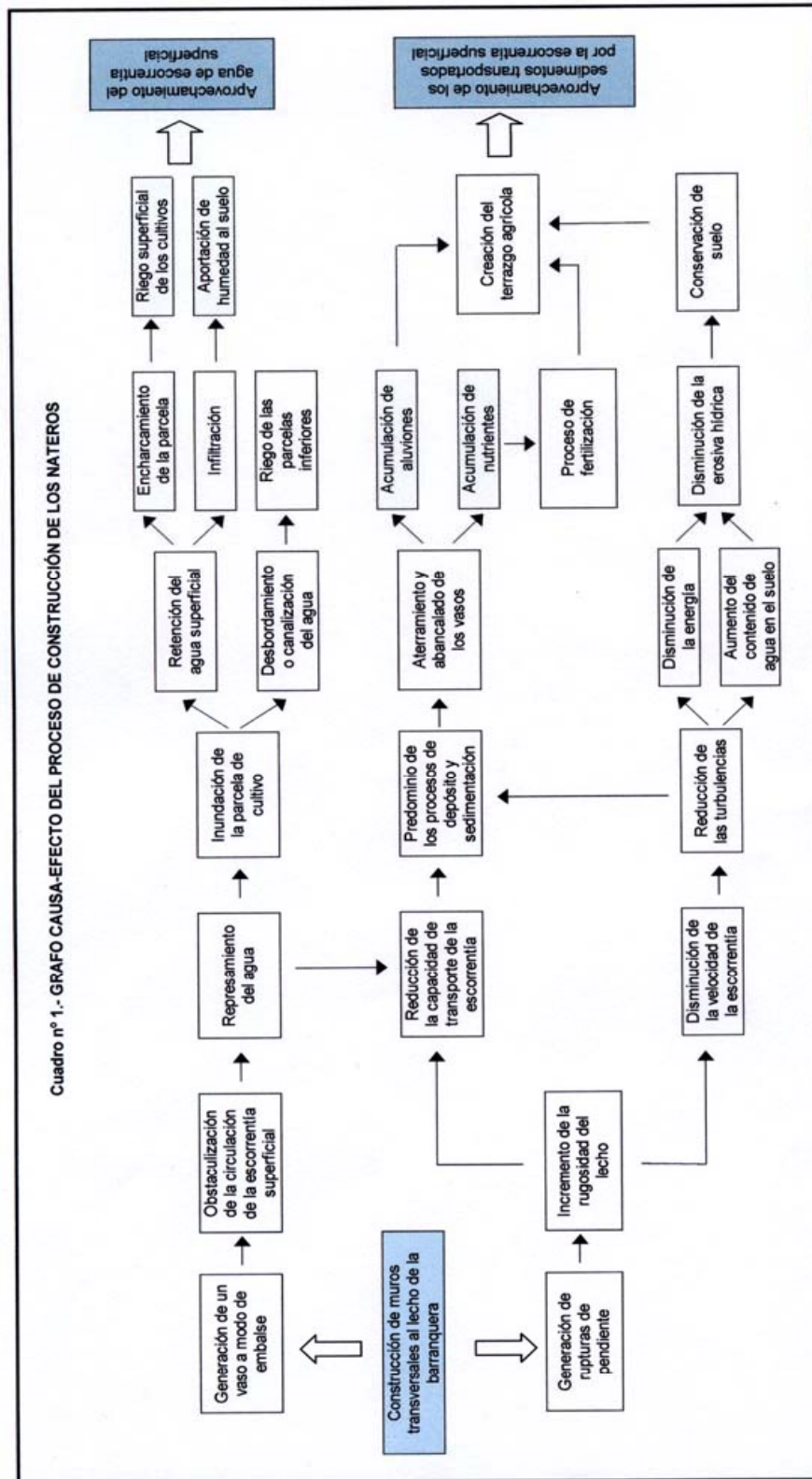
Los nateros funcionan como eficaces instrumentos de control de la sedimentación: la instalación de los muros perpendiculares al eje de la barranquera (y de la pendiente) y su progresivo aterramiento, constituyen obstáculos artificiales a la circulación del flujo de la escorrentía superficial, ya que, por una parte, fragmentan el perfil longitudinal al reducir las longitudes de las pendientes (a modo de rupturas de pendientes), y por otra, modifican el perfil transversal del cauce al disminuir su profundidad. Con ello se incrementa la rugosidad del lecho de la barranquera, que conlleva una disminución de la velocidad y las turbulencias del flujo de la escorrentía superficial, lo que favorece el depósito y sedimentación de los materiales más pesados que arrastra el agua, quedando retenidos en el trasdós del muro. La elevación del cauce en el entorno del aterramiento da lugar a que el nuevo lecho, elevado y asentado sobre los acarrees retenidos, tenga secciones de mayor anchura que posibilitan la circulación de caudales por perfiles trapezoidales de amplia base, con la consiguiente menor velocidad de las aguas y menor capacidad de arrastre y erosión de las mismas.

Por tanto, los nateros provocan, por una parte, una reducción de la competencia geomorfológica del agua hasta hacerse negativa, y por otra, un represamiento del agua. En ambos casos, se produce un proceso de depósito y sedimentación de los aluviones y materia orgánica que arrastra la escorrentía en los vasos que generan los muros de contención, en detrimento de la capacidad de movilización y transporte; la capa de lodo o espuma, “la nata”, que queda una vez se ha evaporado el agua de las parcelas inundadas, da origen al nombre de “natero” (Quirantes, F., 1981; García, J-L., 1988; Sabaté, F., 1997). Este proceso genera una serie de ventajas:

- La acumulación de una elevada proporción de fracciones granulométricas muy finas (arenas, limos, arcillas), que han sido transportados por la escorrentía, y que, una vez acondicionados a modo de rellano, configuran las parcelas de cultivo. Por tanto, los nateros son resultado de un progresivo proceso de construcción del terrazgo agrícola, labor que, por su propia idiosincrasia, dura muchos años. Entre las principales características físicas y químicas de estos sustratos acumulados o “soportes edáficos artificiales” destacan:
 - el favorecimiento de una adecuada permeabilidad edáfica media o moderada: los suelos arcillosos y ricos en materia orgánica acumulados en los nateros favorecen la formación de grumos (partículas arcillosas) que aumentan, por una parte, las dimensiones de los poros (intergrumos), y por otra parte, el tamaño de los mismos (intragrumos); ambas cualidades permiten una buena

capacidad para dejar fluir líquido (aguas y soluciones, que quedan retenidas en el sustrato) y transmitir aire a través de su espesor (aireación del suelo).

- la capacidad para la absorción de nutrientes, debido a los niveles de *pH* y salinidad relativamente bajos que presentan estos suelos.
- La colmatación por sólidos de las parcelas da lugar a una cierta impermeabilización de la misma; con el fin de romper la costra, el campesino realizó algunas prácticas culturales en las épocas oportunas y de forma correcta, como el laboreo superficial o de conservación.
- La decantación de sustancias minerales y orgánicas que el agua lleva en suspensión, a lo que hay que añadir el material vegetal procedente de los árboles frutales. La sucesiva acumulación de estos materiales provoca un aumento en el contenido de materia orgánica del suelo, especialmente en los primeros diez centímetros del mismo. Ésta es incorporada al suelo y actúan positivamente sobre los parámetros relacionados con la fertilidad (o abonado), la capacidad productiva y funcional y la sostenibilidad de los mismos, al mejorar las propiedades físicas, químicas, biológicas y mecánicas del suelo, mediante:
 - La aportación de elementos químicos de naturaleza mineral al suelo, y la formación de humus, complejos orgánico-metálicos y otras sustancias fisiológicamente activas; esta aportación influye en las propiedades físicas del sustrato y en la actividad fisiológica del cultivo: facilita la estabilización y reconstrucción de los sistemas naturales, mejora la estructura, estabiliza temperatura del medio, y activa la acción enzimática de las raíces (Mateo Box, J.M^a et al., 1996); además, estas sustancias son fácilmente asimilables por los árboles frutales, asegurando su adecuada nutrición.
 - La mejora de las propiedades físicas del suelo, en particular, aumentando la estabilidad estructural de los agregados, aumentando la permeabilidad del terreno, y por tanto, la capacidad de retención hídrica.
 - La reducción de la erosión del suelo.
 - La disminución de la temperatura: debido a su contenido en humedad, la capa de materia orgánica hace que los suelos sean más frescos.



En relación con la segunda de las funciones ambientales que sustentan los nateros, la conservación del suelo acumulado, éstos constituyen infraestructuras tradicionales que favorecen la estabilidad del suelo (o más propiamente, de los materiales que constituyen o cubren las pendientes, como rocas, arenas, etc.), es decir, la permanencia in situ del mismo en

detrimento de la capacidad de transporte de la escorrentía superficial por debajo de valores críticos o al menos dentro de unos límites tolerables. La retención de los materiales arrastrados, y por tanto, el depósito y sedimentación de los sólidos arrastrados por la escorrentía, provoca el aterramiento de las parcelas y elevan el lecho hasta alcanzar la pendiente de compensación para ese caudal, o al menos una nueva pendiente de equilibrio menor que la del lecho natural; de este modo, la composición granulométrica de los materiales del lecho y de la corriente es la misma, y por tanto, se compensa los volúmenes sólidos que intervienen en el proceso de transporte-sedimentación, y se consolida el lecho y las laderas afectadas de inestabilidad por la acción erosiva. De esta manera, la función protectora del suelo acumulado es otro de los aspectos más relevantes de los sistemas de nateros:

- Los nateros constituyen una eficaz técnica de defensa contra el desgaste del suelo por los agentes del clima y sus consecuencias (lluvias, escorrentías), y por tanto, una adecuada estrategia de mitigación del deterioro de su estructura, de los procesos de erosión hídrica y la pérdida de fertilidad.
- El proceso de aterrazado o abancalamiento atenúa las pendientes de las barranqueras, y por tanto, disminuye la velocidad de las aguas y favorece la infiltración de la misma, con lo que se reduce las pérdidas de suelo por erosión hídrica;
- Constituyen “obras de corrección hidrológica” que disminuyen o controlan los procesos de erosión en los lechos y márgenes de los cauces donde se ubican, así como el transporte de materiales, evitando que por estos procesos se incorporen los sólidos a las aguas circundantes; de esta manera, constituyen eficaces instrumentos para evitar el arrastre de sólidos hacia las zonas bajas de la cuenca, lo que provocaría que éstos se perdieran en el mar.
- Se produce una mejora de la estructura y textura del suelo mediante la implantación de una cubierta vegetal que aporta materia orgánica.
- El muro que origina el sistema de nateros funciona como “contrafuerte de drenaje”, que contribuye a eliminar la acumulación del agua sobrante, con lo cual se reduce la posibilidad de deslizamientos de suelo provocados por un exceso de humedad; de esta manera, a través de la cuña de aterramiento, se consolidan los deslizamientos laterales, con lo que se favorece una fácil disgregación de las laderas en el lecho.
- Las terrazas contribuyen a disminuir la velocidad de la corriente, y ésta, a su vez, a incrementar el tiempo de concentración de la onda de avenida, con lo cual se produce la estabilización de las distintas secciones transversales del perfil longitudinal del cauce de la barranquera.

La cubierta vegetal que se cultiva en los nateros (los propios árboles frutales y los cultivos herbáceos) constituye una eficaz medida de primer orden en relación con la conservación y retención de suelo y, en consecuencia de las posibilidades de degradación o no del mismo. Así, cualquier intento de obtener aproximaciones cuantificativas o cualitativas de la erosión debe tomarse en cuenta que ésta depende en gran medida del escurrimiento, ya que el efecto de la cobertera vegetal se muestra por partida doble: protección del suelo contra el impacto de la gota de lluvia y la reducción de las tasas y/o velocidad del escurrimiento, con la consecuente reducción de la capacidad de separación y transporte del suelo.¹

- El follaje, la aspereza de la corteza, e incluso, la hojarasca y restos vegetales depositados sobre el suelo, funcionan como distintos niveles de cobertura, los cuales crecen con la densidad, consistencia y rigidez de tallos y hojas, anclaje del sistema radical de los árboles frutales, y espesor, porosidad y estabilidad de la cubierta muerta. En primer lugar, ejercen un “efecto paraguas” o “colchón” sobre las gotas de lluvia, frenando e impidiendo el impacto directo de éstas sobre el suelo. Y en segundo lugar, regulan y reducen el ritmo de dispersión de la escorrentía superficial, incrementando la retención de agua en superficie y la tasa de infiltración en capas subsuperficiales.
- Las raíces, generalmente profundas y bien desarrolladas, condiciona la textura, estructura y grado de compactación del suelo, en el sentido que contribuye a su fijación, estabilización y retención.

Asimismo, el cultivo de frutales de secano en los nateros requería escasas labores agrícolas. Éstas se reducían a un “laboreo superficial” o “de conservación”, donde prácticamente no se volteaba el suelo, con lo cual se obtenían múltiples beneficios: por una parte, la reducción de la alteración de la cubierta radical y área de la vegetación (tapiz vegetal), y por otra parte, la disminución de la impermeabilización superficial y la compactación en profundidad (por acumulación de arcillas) del suelo acumulado; ambos fenómenos favorecen la erosión hídrica y, por tanto, la degradación de su textura y estructura y la reducción de la fertilidad y la tasa de infiltración.

1.2 La segunda función ambiental: el aporte de un riego eventual

Los nateros constituyen pequeñas “presas de colmatación, retención y desagüe” del agua de lluvia, donde se combina el riego superficial con el de infiltración-percolación. De este modo, implica un eficaz sistema de gestión de dicho líquido y de riego eventual de los árboles frutales, que se produce de la siguiente manera:

- El flujo de la escorrentía superficial se vierte sobre la terraza de cultivo (según un orden determinado por el origen del agua), provocando una aplicación masiva de agua, y por tanto, su inundación.
- Como el caudal acumulado es superior a la permeabilidad del suelo, el agua permanece embalsada durante parte de la infiltración, produciendo un riego superficial o “a manta”; parte de esta agua retenida se evapora y otra fracción se percola hasta llegar a capas inferiores de suelo.
- Al superarse la capacidad de infiltración del suelo (saturación), el resto del agua retenida y que no se evapora o infiltra, se desborda, cayendo hacia la siguiente.

De esta manera, las terrazas que configuran los sistemas de nateros desempeñan una doble función frente a la escorrentía superficial: por una parte, de “absorción” de gran parte del flujo mediante su infiltración-percolación; y por otra parte, de “desagüe”, al evacuar la escorrentía sobrante por desbordamiento, filtración (a través de los muros de contención) y/o canalización. Por tanto, este sistema depende de tres variables fundamentales: pendiente, caudal disponible y tipo de especies y variedades frutales; en relación con éstas, los árboles frutales ubicados en los nateros (higueras, melocotoneros, albaricoqueros), cumplen una serie de requisitos mínimos, como por ejemplo, una alta capacidad de asimilación de nutrientes (especialmente nitrógeno) y consumo de agua, y tolerancia a elevados índices de humedad en el suelo en determinadas épocas del año.

Como sistemas de riego ocasional, los nateros constituyeron el marco adecuado para el desarrollo de una agricultura de secano de carácter complementario al modelo general. Esta función se debía a las siguientes circunstancias:

- Los nateros constituyen eficaces mecanismos de aprovechamiento del agua de escorrentía ocasional, que, de otra forma, se infrautilizarían o se perderían en el mar, mediante el establecimiento de un equilibrio entre la demanda de agua por los árboles frutales de secano y los recursos hídricos disponibles.
- Distribución regular, uniforme, jerárquica y por estricto orden según la situación de las parcelas de cultivo.
- Al reducir el ritmo de dispersión de agua de escorrentía y favorecer la infiltración (penetración en las capas freáticas e intermedias), los nateros contribuyen a un almacenamiento de una importante cantidad de agua de lluvia en el suelo, que puede soportar la supervivencia de los árboles frutales; en conjunto, los nateros dan lugar a un nicho ecológico sub-húmedo, que permiten no sólo la agricultura sino también una vegetación (y fauna) “de borde”, inestimable en un territorio semiárido como el Sur de Tenerife.
- La correcta nivelación y los tamaños de las terrazas correctamente diseñados según la pendiente y las características hidrofísicas de los suelos acumulados, provocan una circulación suficientemente lenta del agua de escorrentía superficial, con lo que disminuye el peligro de erosión (debido al uso de caudales reducidos) y se favorece la acumulación y posterior infiltración-percolación del agua.
- Maximización del volumen de agua y ajuste de la dosis de riego. Si bien la inundación de las parcelas de cultivo implica un riesgo de encharcamiento, y por tanto, de falta de aireación de las raíces de los árboles, los mecanismos de drenaje de los que disponen los nateros (desbordamiento, filtraciones por los muros de piedra seca, infiltración) permiten establecer un límite máximo del caudal de riego (volúmenes de riego moderados que no sobrepasan la capacidad de campo de la capa de suelo ocupada por las raíces de los árboles frutales) y evitar la sobrefertilización.
- Los suelos acumulados en las terrazas de los nateros constituyen un almacén de aguas en cantidad y tiempo que notablemente puede ser cedida a las raíces de los árboles frutales sobre él instalados, lo que produce un acortamiento del período de sequía estival, e incluso, en algunos casos, una auténtica anulación del estiaje del suelo.
- Adecuación de la dosis a los requisitos y necesidades de los árboles frutales. Las lluvias, y por tanto, los momentos de encharcamiento de los nateros, se concentran en los meses de otoño e invierno, coincidiendo con el reposo invernal de los frutales y cuando la resistencia radicular a la asfixia es lo suficientemente larga para que, si hay problemas, éstos se deban a la impermeabilidad del suelo más que de la cuantía de las lluvias. Por el contrario, durante el verano, las precipitaciones son nulas, por lo que el riesgo de encharcamiento del natero es bajo, y por tanto, lo es también la probabilidad de dañar por asfixia su sistema radicular (recuérdese que durante esta época, éste es bastante sensible a un exceso de agua en el suelo).

- Reducción de la “sobresaturación” hídrica en la parcela de cultivo: el saneamiento hídrico de las terrazas con una baja capacidad de infiltración (derivada de una alta acumulación de limos y arcillas, y de alta sequedad edáfica) evita una degradación del suelo por un excesivo encharcamiento y saturación del mismo, con lo que se favorece una conservación adecuada de las condiciones estructurales de la parcela de cultivo, y los procesos de agregación y aireación del suelo.
- Control del encharcamiento de los bancales que permite una distribución selectiva del riego de acuerdo con las necesidades de los propios frutales: los árboles recién sembrados reciban un mayor aporte de agua y tierra fértil procedente de la escorrentía, mientras los más antiguos sobreviven con dicha humedad edáfica al haber desarrollado de manera suficiente su sistema radicular.
- El agua que llega a los árboles frutales, en su recorrido vertical, sufre un efecto “de depuración”, en el que los horizontes superiores funcionan como reactor, favoreciendo una evidente defensa en la calidad de la misma, al mantenerla más pura, en estado oligotrófico. Este proceso de “limpieza del agua natural” favorece los siguientes aspectos: eliminación en su mayor parte de los sólidos en suspensión; degradación y estabilización de la materia orgánica (tanto particular como en solución), mediante la acción de microorganismos en situación aeróbica; estabilización o eliminación del nitrógeno mineral, fósforo y ciertos metales pesados, mediante los procesos de inmovilización (por las células microbianas, las raíces, etc.), absorción (por los árboles), lixiviado, adsorción (por las partículas de arcilla); y por último, eliminación de gérmenes patógenos.

El resultado final es el establecimiento en los sistemas de los nateros de unas comunidades de cultivo particulares, a modo de “islas”, donde la arboricultura frutal genera unas condiciones microclimáticas matizadas, de un tamaño que puede duplicar el diámetro de la copa del árbol frutal; un ejemplo ilustrativo del papel de los árboles frutales en la generación de microclimas, es la pésima fama o mal agüero que tiene la sombra de la higuera, cuya explicación podría encontrarse en el hábitat óptimo de la misma, es decir, suelos frescos en climas generalmente secos y cálidos. Estos microclimas contribuyen a la conservación y absorción del agua de varias formas:

- a) Su potente sistema radicular abre canículas en el conjunto del perfil edáfico, con lo que se favorece el mantenimiento de una estructura abierta de las capas superiores del suelo, y por tanto, la infiltración del agua; además las raíces bombean agua y nutrientes desde las zonas profundas hasta las hojas, las cuales la devuelven al suelo, haciéndola disponible para los cultivos herbáceos.
- b) A escala de detalle, el follaje de los árboles frutales y los restos vegetales acumulados en su base modifican el régimen de temperaturas y del número de horas de sol: los árboles frutales forman estructuras de gran eficacia para la captación de energía e insolación, y con tendencia a la atenuación de la amplitud térmica diaria; así, durante el día reduce la radiación solar incidente y durante la noche limita el flujo de calor suelo-atmósfera (irradiación), propia del clima del Sur de Tenerife. De esta manera, se originan microclimas suavizados que reducen la tasa de evaporación del agua almacenada en el suelo y la formación de costras (que reducirían su capacidad de infiltración y su aireación).

El sistema de funcionamiento de los nateros implica dos modalidades de riego eventual: a) “por gravedad” sucesivo encharcamiento y desbordamiento de las parcelas de cultivo; y b) “por distribución artificial” del agua.

a) Riego por gravedad o desbordamiento.

Este tipo de riego implica que el flujo del agua se limita en sentido de la pendiente; las parcelas de cultivo reciben el agua por uno de sus lados, produciéndose su encharcamiento y posterior desbordamiento por el muro de contención hacia las terrazas inferiores, repitiéndose el proceso de riego sucesivamente. De este modo, en la primera fase, se produce un “riego a manta”, comportándose la parcela como una “terrazza de absorción”, mientras que en la segunda, lo hace como terraza de desagüe.

La textura del suelo acumulado constituye la variable que va a definir en gran medida el paso de una fase a otra. Así, en las parcelas donde predominan una textura arenosa, se va a producir una buena infiltración y muy alta permeabilidad, lo que supone una baja retención de agua; por el contrario, las terrazas configuradas con materiales “pesados” (texturas arcillosas, limo-arcillosas) tienen una buena retención del agua pero una peor infiltración y una baja permeabilidad, sobre todo si el suelo está muy seco, por lo que presentarán un predominio de los procesos de encharcamiento y posterior desbordamiento. No obstante, en la mayoría de las ocasiones, el campesino local disponía los bancales con una ligera pendiente (aproximadamente del 1%), con el fin de hacer sucesivo por procesos de encharcamiento y desbordamiento (desagüe) del agua.

El escurrimiento superficial controlado que se produce por el sistema de riego por desbordamiento contribuye a un continuo lavado de las sales que se acumulan en el suelo como consecuencia de los procesos de evaporación del agua.

b) Riego por canalización.

La incertidumbre sobre el momento en que se producen las precipitaciones, y por tanto, de la escorrentía, y la existencia en la sucesión de parcelas donde el riego no era necesario (bien porque en la misma se ha acumulado un excesivo volumen de agua y que no puede ser absorbida por infiltración, o bien porque no estuvieran ocupadas por frutales o preparadas para el cultivo), llevó al campesino a diseñar un sistema de gestión selectivo del riego de los nateros con el fin de evitar la posibilidad de inundación accidental y perjudicial de los mismos. Se trata de canales de desviación o zanjales de desagües, ubicados en la base de los márgenes de las barranqueras y contruidos con piezas de pumitas o labradas en el suelo. La finalidad fundamental de estos colectores es interceptar, recoger y desviar el agua de escorrentía; de este modo, se impide que ésta discurra sobre la terraza y se encauce de manera controlada hacia aquellas que se deseen inundar. Con ello, el campesino lograba no apurar las reservas de agua del suelo y aplicar menores volúmenes, y que podríamos denominar como “riego a la demanda”.

2. La valoración de las funciones ambientales de los nateros: la identificación de su calidad ambiental

Del anterior análisis resulta que los nateros constituían el eje central de una estrategia basada fundamentalmente en la utilización racional y conservación de dos recursos básicos para el desarrollo agrícola: el suelo y el agua. Esta cualidad contribuye a dotar a este tipo de

agrosistema tradicional una elevada calidad ambiental, entendiendo a ésta como el grado de excelencia o valor para que su esencia o estructura actual no sea alterada o destruida.

Sin embargo, la cuantificación crematística de esta calidad ambiental es difícil y compleja, porque ésta no se comercializa ni remunera, fundamentalmente por la convergencia de las siguientes premisas:

- a) La escasa eficiencia económica de la producción y distribución de los bienes y servicios de los nateros, y la inexistencia de un mercado global que fije los precios, ha derivado que algunos de los beneficios ecológicos que éstos aportan sean infravaloradas debido a que la inserción de sus producciones y servicios en los mercados convencionales constituye una tarea difícil; esto ha provocado el abandono o un desacertado aprovechamiento de este tipo de sistema agrario, en particular, mediante su reconversión hacia formas de explotación que reportan ganancias e ingresos inmediatos.
- b) Muchos beneficios ambientales asociados al uso y conservación de los nateros se encuentran ajenos al sistema económico convencional (no se capturan en los mercados), por lo que resulta complicado cualquier intento de asignar valores cuantitativos al conjunto de bienes y servicios derivados de los mismos, y por tanto, sean expresados en términos crematísticos y restringibles principalmente a aquello que es susceptible de ser medido en términos monetarios² (Naredo, J. M., 1987).
- c) La aplicación del concepto de eficacia a este tipo de agrosistema implica que ésta tenga que ser valorada en función de diversos indicadores relacionadas con la entropía, como la “eficacia energética” (Pimentel y Pimentel, 1979), la “eficiencia técnico-ambiental” (Rappaport, 1971) y la “eficiencia biológica” (Spedding, 1975); no obstante, éstos permiten medir únicamente la capacidad de los nateros para producir la máxima cantidad de productos por unidad de superficie con el menor costo energético y de materiales y con la mayor capacidad de perdurar en el tiempo.
- d) Los valores económicos derivan de la disposición a pagar de los individuos, que, en cualquier sistema de mercado, se revela a través del comportamiento del consumidor, es decir, la curva de demanda de un bien muestra la disposición marginal al pago por él, considerándose como bienes públicos.

La convergencia conceptual de las anteriores premisas y su aplicación a la valoración actual de los agrosistemas tradicionales y su consideración como *recurso* en los actuales modelos de ordenación del territorio, requiere una reconsideración de las funciones que convencionalmente han desempeñado los mismos y la correcta internalización de dichas externalidades mediante subvenciones, impuestos u otras medidas correctoras de las imperfecciones del mercado. Sin embargo, su medición no es sencilla pues, en la práctica y como ya se ha comentado con anterioridad, no existen mercados en los que los precios y las cantidades intercambiadas de un bien de naturaleza público-ambiental, ya que, en la mayoría de los casos, se trata de bienes y servicios intangibles del medio ambiente que carecen de un valor de cambio, al margen que puedan tener un valor de uso y/o un valor de no uso; además en algunos casos, los objetivos ambientales y económicos son contradictorios, a la vez que difícilmente homologables en una métrica común (Delgado, M. y Morillas, A., 1991). Esta desconexión entre el sistema económico actual y la lógica de adaptación de los agrosistemas tradicionales está causando la subestimación del valor económico de los beneficios netos, provocando el declive y abandono de este tipo de sistema agrario tradicional.

La solución parcial del problema: la ponderación económica de las funciones ambientales de los agrosistemas tradicionales para su consideración como recursos en los actuales modelos de ordenación del territorio

“Si puedes medir aquello de lo que estás hablando y expresarlo con números, entonces sabes algo sobre ello. Pero si no puedes medirlo, si no puedes expresarlo en números, tu conocimiento es bien magro e insatisfactorio.”
 Lord Kelvin

1. La valoración económica de los agrosistemas tradicionales: un cambio teórico y metodológico

De los anteriores planteamientos resulta que, a menudo, es importante evaluar las políticas de manejo/gestión de determinados agrosistemas o de inversión en ellos teniendo en cuenta no sólo su eficiencia sino también sus efectos en la distribución. Este tipo de valoración requiere que a los parámetros que habitualmente se utilizan para cuantificar monetariamente y de un modo inmediato y formal los bienes y servicios que son susceptibles de ello, se deban añadir aquellos otros que proporcionan otro tipo de prestaciones que si bien no son comercializables directamente, y por tanto, difícilmente cuantificados en términos no monetarios o sujetos a un precio de mercado, son de un valor incuestionable.³

Por tanto, la valoración actual de los agrosistemas tradicionales debe realizarse de manera alejada a los conceptos de la economía clásica y a las metodologías tradicionales, siendo necesario concebir y aplicar nuevos medios con una concepción del valor diferente, y donde la variable económica sea una más de las múltiples que intervienen en la toma de decisiones para la actual consideración de este tipo de sistemas agrarios como recursos; de lo contrario, nos podemos encontrar sin una respuesta lógica y completa ante la siguiente pregunta: ¿cuánto vale un agrosistema tradicional?, o de manera específica, ¿cuánto cuesta la variedad agrícola adaptada al medio asociada a los mismos o el suelo agrícola conservado por ellos? Por tanto, la aproximación meramente económica no es el único camino para asignar valores a agrosistemas tradicionales, y por ende a los recursos naturales y ambientales (Azqueta, D., 1994).

De acuerdo con lo dicho hasta aquí resulta necesario un replanteamiento de los supuestos teóricos y metodológicos con los que se ha abordado la consideración de los agrosistemas tradicionales como recursos cuantificables en términos monetarios. Las concepciones clásicas o neoclásicas sobre la función de producción y sobre el mercado, deben ser cuestionadas y adaptadas al nuevo paradigma ecológico. Ello nos llevará ineludiblemente a cuestionar aquellas teorías que identificaban el desarrollo del Capitalismo o del llamado “Socialismo Real” con el crecimiento agrario y la “Modernización” (Garrabou, 1990), y que identificaban ésta con la destrucción de los sistemas agrarios tradicionales (González de Molina, M., 1994). De esta manera, a los indicadores tradicionales como nivel de producción, rendimiento, productividad, relación costo/beneficio, etc., se debe añadir otros indicadores económicos, tales como la contabilidad de la degradación ambiental o la contabilidad energética.

En este sentido, en los actuales métodos de planificación ambiental del territorio, el *valor* de los recursos ambientales supone un indicador del grado de utilidad o aptitud para su consideración como un conjunto de elementos o medios funcionales y disponibles que sirven para algo y que pueden ser o son utilizados en un determinado proceso integral, lógico y racional, de acuerdo con unos objetivos individuales y colectivos y con un determinado

contexto temporal y espacial, con el propósito de lograr un cierto fin; por tanto, el valor de los recursos ambientales se determina en función del grado de excelencia, cualidades y méritos para que se conserve su estructura y los procesos que sustentan. En este contexto, los agrosistemas pueden ser considerados como recursos ambientales plurifuncionales debido a la multitud de beneficios que proporcionan: además de suministrar productos y bienes importantes para las economías de autoabastecimiento o de mercados específicos (por ejemplo, de “productos ecológicos”), desempeñan un elevado número de funciones ecológicas que sustentan la actividad económica. Esto ha provocado que el concepto económico de valor haya ampliado su espectro de aplicación a lo largo del tiempo hacia aspectos que no son meramente crematísticos, incluyendo otros componentes que tradicionalmente se quedaban fuera del ámbito de los mercados;⁴ se trata del análisis de los efectos externos al mercado de la actividad económica o externalidades ambientales, es decir, de los beneficios derivados de algunos servicios prestados por bienes ambientales que, debido a su carácter de bien público, no se intercambian en los mercados⁵ (Barreiro, J., 1998), y que se producen por la diferencia existente entre los costes/beneficios privados y los costes/beneficios sociales existente al llevar a cabo alguna actividad económica (Bromley, D., 1986).⁶

La incorporación de la variable ambiental a los instrumentos de ponderación económica de proyectos o actividades ha provocado que la teoría económica actual haya evolucionado desde la óptica lineal, en la que la naturaleza es un mero suministrador de materias primas, hasta el enfoque circular, por el cual se reconoce el valor económico del conjunto de aspectos que producen el servicio derivado de la utilización del recurso en cuestión. Este planteamiento aplicado a determinados agrosistemas tradicionales, supone la toma de conciencia que éstos no sólo tienen un valor de uso directo valuable en términos de producción, es decir, no tienen un precio, sino que poseen un enorme valor ambiental; en la práctica, este valor es el que los dota de la consideración de recursos en los actuales modelos de ordenación del territorio. Por tanto, se trata de ponderar los agrosistemas tradicionales desde una aproximación “utilitarista” del valor de uso indirecto en detrimento del valor utilitario e instrumental que el campesino les había otorgado.

Estas circunstancias han hecho que estos servicios han comenzado a ser identificados y valorados, siendo cada vez más frecuentes la incorporación sistemática de la ponderación económica de los beneficios y valores ambientales de un territorio o elementos del mismo, dentro de un análisis y evaluación del conjunto de combinaciones de valores comerciales y ambientales, con el fin de discernir la gestión más adecuada en relación con los objetivos propuestos. La teoría que ha dado una respuesta a esta nueva perspectiva es la relacionada con el concepto de *Valoración Económica Total* (VET en lo sucesivo), desarrollada por la economía ambiental (Randall, 1987; Pearce, 1993).

La VET ha constituido una técnica metodológica complementaria o de utilización en conjunción con las técnicas tradicionales que permite la contabilización de las externalidades ambientales y la evaluación de los posibles usos alternativos a los agrosistemas, y por ende, de cualquier recurso ambiental. Considerando como una herramienta y no como un fin en sí mismo, la VET puede ser utilizado para diversos fines (Barreiro, J., 1998): a nivel macroeconómico, puede servir de ayuda a la decisión pública y en la evaluación de los resultados reales en materia de crecimiento económico, mientras que a nivel microeconómico, sirven de guía para el uso racional de recursos limitados y que carecen de mercados donde se intercambien eficazmente; de esta manera, como enfoque globalizado e integral, su aplicabilidad parece conveniente en el análisis y evaluación de las prioridades o alternativas de actuación en el contexto de programas de desarrollo territorial. Así, de manera concreta, su

aplicación a los sistemas agrarios tradicionales facilita la toma de decisiones en materia de manejo/gestión, fundamentalmente al favorecer la evaluación de distintas opciones de desarrollo de los mismos, y por tanto, su consideración como recursos, es decir, conservarlo en su estado actual, con lo que se favorece su degradación o pérdida, o reconvertirlos y destinarlos a otros usos y funcionalidades; esta consideración adquiere gran importancia ya que cada una de estas alternativas redonda en pérdidas o ganancias de su valor.

La VET constituye un método que permite estimar, diferenciar y asignar los indicadores del valor de los bienes y beneficios ambientales de una manera objetiva, jerarquizada y comparativa, y por tanto, capaz de cuantificar los beneficios netos (bienes y servicios) proporcionados por los mismos, independientemente de si existen o no precios crematísticos que ayuden a hacerlo (Barbier, E.B.; Acreman, M. y Knowler, D., 1997). De esta manera, el VET permite integrar en un mismo cómputo a los beneficios netos de producción y ambientales, por lo que se presenta como un método de estimación adecuado para la toma de decisiones, al reducir la incertidumbre y, por ende, disminuir el riesgo de adoptar decisiones actuales sin disponer de información sobre las futuras consecuencias (Tickell, 1996); asimismo, facilita el diseño de nuevas propuestas de aprovechamiento de recursos y la definición de nuevos modelos de ordenación del territorio.

Desde el punto de vista estructural y metodológico, y atendiendo a un criterio de apropiación, la VET distingue entre el *valor de uso* (VU) y el *valor de no uso* (VNU). La estimación del VET de los recursos ambientales, y por tanto, a los agrosistemas tradicionales, supone básicamente la sumatoria de los costos de oportunidad presentes e intertemporales relacionados con los usos directos (VUD) de los mismos, los VUI vinculados a la corriente de bienes y servicios ambientales que éstos ofrecen, el VO y el VE. Así, el VET admite una expresión o aplicación matemática, expresada por la siguiente suma algebraica:

$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VNU}$$

La primera parte de la ecuación (VU) corresponde los valores objeto de transacción comercial y consumo activo directo o indirecto de los bienes y servicios (presente o futuro), mientras que la segunda (VNU) comprende los valores considerados como de bien público (valores ambientales) y que generan un bienestar a la persona por el simple hecho de su existencia al margen de que el bien pueda ser objeto al mismo tiempo de un uso actual o futuro (Pearce, 1993; Randall, 1987); por tanto, la valoración actual de los agrosistemas tradicionales y su reconsideración como recursos debe realizarse en función de estos últimos. Expresado de esta manera, la VET no constituye una novedad en la definición de valores potencialmente mensurables, ya que esta distinción entre bienes de mercado y externalidades forma parte de la tradición de la teoría económica del bienestar (Campos, P., De Andrés, R. y Urzainqui, E., 1997). No obstante, la VET constituye una técnica de gran interés aplicado a los agrosistemas tradicionales al distinguir entre los primeros (VU) el *valor de uso directo* (VUD) y *valor de uso indirecto* (VUI), mientras que en los segundos (VNU), el *valor de opción o uso potencial* (VO) y el *valor intrínseco o de existencia* (VE); de este modo, la anterior ecuación queda constituida de la siguiente manera:

$$\text{VET} = (\text{VUD} + \text{VUI}) + (\text{VO} + \text{VE})$$

siendo:

Valor de uso directo (VUD): Está determinado por la contribución de los activos medioambientales a la producción actual, al consumo o a la satisfacción de cualquier

necesidad. Éstos pueden entrañar actividades comerciales (bienes y servicios consuntivos), cuyo valor es de fácil cuantificación, y no comerciales o de autoabastecimiento (bienes y servicios no consuntivos).

Valor de uso indirecto (VUI): Incluye básicamente los beneficios derivados de los servicios funcionales (funciones ecológicas reguladoras) que los factores ambientales del sistema territorial proveen para sostener la producción actual y el consumo (servicios de regulación ambiental). El valor ambiental de los agrosistemas es medido en función de unos objetivos específicos, reflejando éste su contribución al logro de los mismos.

Valor de opción (VO): Es básicamente el monto que los consumidores están dispuestos a pagar por la no utilización de los activos, simplemente para evitarse el riesgo de no disponer de esos recursos en el futuro (Donoso, 1992), es decir, supone una opción que asegura la oferta o explotación futura de los mismos ante una situación de incertidumbre o de duda respecto a las necesidades futuras; se trata de un valor actualizado de las futuras aplicaciones de los recursos objeto de valoración, tanto en forma de uso directo como de uso indirecto. Por tanto, supone el desconocimiento en el momento presente del valor del recurso, por lo que éste depende de la información que se puede obtener al aplazar el proceso de explotación o conversión en curso.

Valor de existencia (VE): Se define como “aquél que un individuo asocia a un activo ambiental cuyos servicios no ha utilizado ni piensa utilizarlos en el futuro, pero que su simple existencia le reporta un valor” (Romero, C., 1994), ya que se fundamenta en la satisfacción humana o el simple hecho de saber que ese activo existe; por tanto, se relaciona con la valoración que se da del recurso independientemente de su uso actual o alternativo en el futuro, dotando al recurso de connotaciones meramente antropocéntricas -sociales, éticas, científicas, etc.-. Este tipo de valor supone una estimación del “Coste de oportunidad” que se plantea cuando los recursos disponibles son escasos en presencia de alternativas mutuamente excluyentes que lo superan y que obligan a elegir; en términos económicos, éste puede definirse como el precio de la alternativa perdida, y que lleva incorporada un coste futuro que básicamente recaerá sobre las próximas generaciones: además de no poder disponer de recursos de VUD, tendrán un déficit en servicios ambientales (VUI) y se reducirá considerablemente su VO al contar con menos posibilidades de descubrir nuevos usos a los recursos eliminados.

La VET implica necesariamente la inclusión de todos estos valores, aunque en algunos casos, determinados usos pueden ser no aditivos o excluyentes. Por regla general, los dos primeros parámetros pueden estimarse de una manera relativamente sencilla, mientras que, por el contrario, los dos últimos son muy difícil de conceptuar y cuantificar, fundamentalmente al tratarse de valores potenciales que se relacionan únicamente en su existencia continua y nada tienen que ver con su utilización actual (Pearce, D.W. y Warford, J.J., 1993) y al escaso desarrollo de metodologías de pronóstico; en este sentido, el VNU o de conservación es extremadamente difícil de medir al relacionarse con apreciaciones subjetivas ajenas al uso actual o potencial propio (Barbier, E.B.; Acreman, M. y Knowler, D., 1997). Esto hace que si bien la anterior taxonomía del VET puede ser correcta teóricamente, resulta de compleja cuantificación en la práctica, ya que es muy difícil separar el valor económico de un bien ambiental en sus distintos componentes.

Por tanto, el problema surge en relación con las técnicas e instrumentos metodológicos a utilizar y que permitan aportar información clave sobre los costos y beneficios netos (actuales,

potenciales y alternativos) de este tipo de sistemas agrarios. No obstante, desde los años sesenta se han desarrollado múltiples técnicas para valorar los bienes y servicios ambientales, o lo que es lo mismo, para estimar de forma crematística los efectos externos al sistema de mercado de una determinada actividad económica⁷ (cuadro nº 2). La aplicación de estas técnicas supone la valoración del importe del capital ambiental a partir de su capacidad para generar una renta, reduciendo a menudo la posibilidad de valorar las funciones y beneficios ambientales de los agrosistemas tradicionales, en particular, en aquellos casos donde los mercados no están presentes o no operan efectivamente. En este sentido, algunas de estas técnicas se han revelado como instrumentos metodológicos aptos para diferenciar y clasificar los diferentes componentes del valor de los agrosistemas según las múltiples funciones que desempeñan, y en consecuencia, facilitar la toma de decisiones. Su aplicación ha hecho preciso modificar la metodología de evaluación económica, reasignación de las funciones y estimación del valor de los recursos, con el fin de que aporte la información necesaria que facilita la toma de decisiones y evitar la pérdida de posibles pérdidas de carácter irreversible.

Algunos de estos métodos o técnicas se fundamentan en consideraciones monetarias que van desde el clásico enfoque análisis coste-beneficio hasta la denominada economía neoclásica, ampliamente utilizada en la “economía del medio ambiente”. Al encontrarse con la ausencia de mercados convencionales para asignar precios a las variables ambientales, éstos recurren a la teoría de los bienes libres, las externalidades y al concepto de utilidad, para intentar valorar en términos monetarios los efectos de una determinada acción sobre el territorio; por ello, la aplicabilidad de estas técnicas se reduce a cuestiones puntuales relacionadas con la evaluación crematística de las ventajas y costes de una determinada política ambiental, o incluso, en el desarrollo de los posibles aspectos monetarios de los análisis de impacto ambiental (Delgado, M. y Morillas, A., 1991). Por su parte, otros se fundamentan en métodos no crematísticos, de carácter multicriterio o multiobjetivo, basadas fundamentalmente en la teoría de la elección o la decisión.

Técnica de valoración	Descripción/finalidad	Ventajas	Inconvenientes
Método de los precios de mercado	Emplea los precios corrientes de los bienes y servicios comercializados en los mercados nacionales e internacionales.	Los precios de mercado reflejan la disposición de los particulares a pagar por los beneficios y costos comerciales de los agrosistemas tradicionales y se pueden emplear para hacer cuentas financieras a fin de comparar los usos alternativos de los mismos desde la óptica de la persona o empresa privada de que se trate y las ganancias y pérdidas privadas. Los datos relativos a los precios son relativamente fáciles de conseguir.	Las imperfecciones de los mercados y/o los fallos de las políticas pueden distorsionar los precios de mercado, en cuyo caso no reflejan el valor económico de los bienes y servicios para la sociedad en conjunto. Las variaciones estacionales y otros efectos en los precios deben tenerse en cuenta cuando se emplean precios de mercado en análisis económicos.
Método de los precios económicos (sombra)	Empleo de precios de mercado ajustados teniendo en cuenta los pagos de transferencia, las imperfecciones del mercado y las distorsiones derivadas de las políticas.	Los precios económicos reflejan el valor económico real o costo de oportunidad para toda la sociedad de los bienes y servicios comercializados en los mercados nacionales e internacionales. Mediante el factor equidad, se pueden ponderar también los efectos en la distribución.	Es complicado deducir los precios económicos. Exige disponer de muchos datos. Los precios artificiales pueden no ser aceptados por los agentes implicados.
Método de las preferencias reveladas o de los precios hedónicos	El valor recreativo del medio ambiente se deduce de los mercados de bienes raíces o de trabajo. Las premisas básicas son: -muchos bienes no tienen un único valor de uso (no satisfacen una única necesidad), sino que son bienes multiatributo (satisfacen varias necesidades al mismo tiempo). -el bien privado no se adquiere para disfrutar del bien ambiental, sino que éste es una de las características del primero.	Los denominados “precios hedónicos” intentan descubrir todos los atributos del bien que explican su precio, y discriminar la importancia cuantitativa -su precio implícito- de cada uno de ellos. Los precios hedónicos pueden servir para valorar algunas funciones de los agrosistemas en términos monetarios.	Para aplicar precios hedónicos a las funciones ambientales de los agrosistemas es preciso que estos valores se reflejen en mercados sustitutivos. En caso de distorsión de los mercados o que los ingresos condicionen las posibilidades de elegir, la información sobre las condiciones ambientales no se difunda ampliamente o escaseen los datos, es posible que disminuyan las posibilidades de aplicar este método. Los precios hedónicos sólo contemplan el valor de uso del bien, no quedando reflejados los valores de no-uso. La renta per cápita es una variable determinante, puesto que la disposición a pagar por un bien cualquiera está en función, entre otras cosas, de la capacidad de pago.
Método del costo del viaje	Este método deduce la disposición a pagar por los beneficios ambientales en un lugar dado empleando información sobre el dinero y el tiempo que los visitantes emplean para acudir a él. Es muy similar al método anterior.	Se emplea generalmente para estimar el valor de lugares de recreo; aplicado a los agrosistemas, podría emplearse para estimar la disposición a pagar por concepto de turismo sostenible.	Alto coeficiente de datos. Supuestos restrictivos sobre la conducta del consumidor. Los resultados son muy sensibles a los métodos estadísticos empleados para especificar la relación con la demanda.
Enfoque de la función de producción	Estima la función ambiental no comercial en términos de las variaciones de la actividad económica elaborando modelos de la contribución física del agrosistema o la función a la producción económica.	Permite estimar el impacto de la destrucción de los agrosistemas.	Exige elaborar modelos explícitos de la relación ‘dosis-reacción’ entre el recurso o la función objeto de valoración y algún producto económico. Este método es más fácil de aplicar a sistemas que admiten un único uso, pero esta tarea se complica tratándose de sistemas de uso múltiple.

Cuadro nº 2- Ventajas e inconvenientes de las técnicas de estimación de beneficios ambientales aplicables a la valoración de los agrosistemas tradicionales (I). Fuente: Adaptado de Barbier, E.B.; Acreman, M. y Knowler, D. (1997)

Técnica de valoración	Descripción/finalidad	Tipología	Ventajas	Inconvenientes
Método del bien afín	Emplea información sobre la relación entre un bien o servicio no comercializado y uno que es objeto de comercio para deducir el valor.	Método del intercambio de trueque: se fundamenta en el intercambio efectivo de bienes no comercializados.	Estos enfoques pueden aportar indicadores aproximados del valor económico, pero esto depende de las limitaciones impuestas por los datos, el grado de similitud de los bienes afines y la medida en que sean sustituibles.	Exige información sobre la <i>relación de intercambio</i> entre dos bienes.
		Método del sucedáneo directo: se basa en la premisa de que un bien comercializado puede ser sustituido por uno que no es objeto de comercio.		Exige información sobre la medida en que dos bienes son mutuamente sustituibles.
		Método del sucedáneo indirecto: se fundamenta en un bien sustitutivo, pero si éste no se intercambia en el mercado, su valor se deduce de una variación de la producción económica (lo que equivale a combinar el enfoque del sucedáneo directo y el de la función de producción).		Requiere información sobre lo mismo y la contribución del bien sustitutivo a la producción económica.
Técnicas basadas en mercados contruados	Miden la disposición a pagar consultando a los consumidores directamente acerca de sus preferencias.	Método de mercado simulado: establece un mercado experimental en el que se producen intercambios monetarios reales.	El escenario experimental controlado permite estudiar de cerca los factores que determinan las preferencias.	Concepción y aplicación complicadas, lo que puede dificultar su aplicación en países en desarrollo.
		Método de valoración contingente o de preferencias declaradas: establece un mercado hipotético del valor a evaluar en función de una disposición a pagar o una compensación exigida.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es el único método que puede medir los valores de opción y existencia y aportar una medida verdadera de valor económico total. ▪ Puede aplicarse a cualquier caso, pero es más adecuado cuando no puede establecerse una relación entre el bien ambiental y un bien privado utilizando los restantes métodos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados sensibles a muchos factores que redundan en sesgos de concepción y aplicación. ▪ La disposición a pagar por una mejora cualquiera (o por evitar un empeoramiento) está limitada por la renta de la persona entrevistada, mientras que la compensación exigida para renunciar a ella (o para permitir un empeoramiento) no lo está.
		Método de clasificación contingente: clasifica y asigna valores a las oportunidades recreativas en términos cualitativos más bien que cuantitativos.	Genera valores estimativos de una serie de bienes y servicios sin necesidad de determinar la disposición a pagar por cada uno de ellos.	No determina directamente la disposición a pagar y por ende no presenta las ventajas teóricas de los demás métodos.

Cuadro nº 2- Ventajas e inconvenientes de las técnicas de estimación de beneficios ambientales aplicables a la valoración de los agrosistemas tradicionales (II). Fuente: Adaptado de Barbier, E.B.; Acreman, M. y Knowler, D. (1997)

Técnica de valoración	Descripción/finalidad	Tipología	Ventajas	Inconvenientes
Evaluación basada en los costos	Descansa en las siguientes premisas: a) El costo de mantenimiento de un beneficio ambiental constituye una estimación razonable de su valor. b) Cuando los bienes, servicios y beneficios no se comercializan, es más fácil medir los costos de producción de los beneficios que los beneficios propiamente dichos. Estos enfoques tienen coeficientes más bajos de utilización de datos y recursos. c) Los gastos reportan beneficios positivos y de que los beneficios netos generados por los mismos se corresponden con el nivel de los beneficios originales.	Método del costo de oportunidad indirecto: emplea beneficios no percibidos al producir bienes no comerciales.	Evalúa los beneficios de subsistencia cuando el tiempo dedicado a la los bienes tangibles es una variable importante.	Infravalora sustancialmente los beneficios si el excedente del productor o el consumidor es apreciable.
		Método del costo de restauración: evalúa los costes de las medidas necesarias para restablecer la situación anterior al daño ambiental causado por la pérdida o deterioro del agrosistema.	Permite evaluar determinadas funciones ambientales.	Dudosa aplicabilidad, debido a los rendimientos decrecientes y lo difícil que es restablecer las condiciones preexistentes.
		Método del costo de sustitución: utiliza los costos de sucedáneos artificiales de bienes y servicios ambientales.	Estima los beneficios de usos indirectos cuando no se cuenta con datos ecológicos para identificar determinadas funciones de daños con métodos óptimos.	<ul style="list-style-type: none"> Es difícil asegurarse de que los beneficios netos del sucedáneo no excedan de los de la función original. Puede sobrevalorar la disposición a pagar si sólo se cuenta con indicadores físicos de los beneficios.
		Método del costo de reasentamiento: emplea los costos de reasentamiento de comunidades amenazadas.	Sirve para determinar los valores en el contexto de un posible cambio de gran envergadura.	En la práctica, es improbable que los beneficios reportados por el nuevo sitio equivalgan a los del sitio original.
		Método de los gastos preventivos: emplea los costos con precio de mercado que se han de sufragar para evitar el deterioro o la degradación de los beneficios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> Se aplica en la situación previa al impacto o efecto producido, por lo que la sustitución es posible. Estimula los beneficios de usos indirectos con tecnologías de prevención. 	<ul style="list-style-type: none"> Al no existir medidas defensivas, preventivas o de control perfectas, toda discrepancia entre los beneficios de las inversiones con tales fines y el nivel original de los beneficios puede redundar en estimaciones espurias de la disposición a pagar. La observación de los comportamientos reales puede llevar a subestimar los beneficios de una medida cuyo impacto es positivo o a sobrestimar los costes de una negativa, al no tener en cuenta el <i>efecto renta</i> que la medida supone.
		Método del costo de los daños evitados: se basa en el supuesto de que las estimaciones de los daños representan una medida de valor; se basa en la utilización de los anteriores métodos de valoración.	<ul style="list-style-type: none"> Permite realizar comparaciones con los métodos basados en los costos, que dan por supuesto que merece la pena evitar los daños. Ofrecen información sobre cómo un cambio en una variable afecta a cada elemento. 	<ul style="list-style-type: none"> Las limitaciones impuestas por los datos o recursos pueden imposibilitar la aplicación de los métodos de valoración óptimos. La ciencia, aún en el contexto en el que todos los resultados se expresaran en términos de probabilidades estadísticas, no ha sido capaz de establecer con la suficiente certeza la relación causa-efecto.

Cuadro nº 2- Ventajas e inconvenientes de las técnicas de estimación de beneficios ambientales aplicables a la valoración de los agrosistemas tradicionales (III). Fuente: Adaptado de Barbier, E.B.; Acreman, M. y Knowler, D. (1997)

2. La valoración ambiental de los agrosistemas tradicionales: la aplicación del enfoque sistémico

La combinación y aplicación de las técnicas de ponderación económica total al proceso de valoración de los agrosistemas tradicionales permite la identificación de una serie de importantes servicios inherentes a los mismos, y que son los que, en la práctica, van a justificar su inserción en los actuales modelos de ordenación del territorio al dotarles de una nueva multifuncionalidad. Como ya hemos comentado, se trata de beneficios intangibles, cuya extrapolación en valor de mercado no es fácil, y que responden a la siguiente clasificación:

- a) Valor ambiental, relacionados con las características propias del sistema, es decir, en función de sus elementos constituyentes o factores del medio, y los procesos ecológicos que los relacionan.
- b) Valor productivo, en relación con la producción de bienes y servicios, bien en forma de recursos accesibles o bien de recursos potenciales.
- c) Valor recreativo, educativo o de investigación, en función del valor de los agrosistemas como proveedores de algunas de las anteriores cuestiones.
- d) Valor paisajístico, en referencia a la expresión de los valores estéticos, preceptuales, plásticos y emocionales de un determinado agrosistema tradicional.

Estas funciones ambientales tienen carácter de sistema, de tal forma que, su valor no debe ser entendido de manera aislada, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efectos, basadas en principios ecológicos de escalonamiento e interdependencia; estas circunstancias justifican la utilización de los grafos de relación causa-efecto para identificar y entender los efectos. Por ello, con el fin relacionar estas funciones entre sí, la ponderación económica de estos valores requiere la adopción de una metodología diferente a la de tipo analítica (cartesiano-reduccionista), la cual considera al territorio como algo constituido por la superposición o agregación de una serie de elementos, por lo que para su interpretación divide y subdivide la realidad en partes independientes entre sí, cada una de las cuales pasa a constituir unidades elementales de investigación que se estudian de manera aislada. Por el contrario, se trata de aplicar un enfoque holístico, sintético, sistémico e integrador, que permite establecer un proceso secuencial que, de manera escalonada, considera a cada uno de los agrosistemas tradicionales como complejos entramados de interrelaciones entre factores y fenómenos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que se manifiestan a través de flujos de energía y materiales (Delgado, M. y Morrillas, A., 1991). La solución a esta necesidad de un enfoque integrador la encontramos en la Agroecología, entendida como un contexto teórico y metodológico de investigación, estudio e interpretación de las diferentes modalidades de agricultura tradicional practicadas por las comunidades campesinas, y cuyo desarrollo ha provocado un creciente y renovado interés científico por el conocimiento ecológico y por comprender las estrategias de las culturas rurales tradicionales.⁸

Surgida de manera coincidente en el tiempo con el proceso de incorporación de la variable ambiental a los instrumentos económicos, desde principios de los años setenta, la Agroecología se fundamenta en el principio que la explotación agraria es en realidad un ecosistema particular, un agrosistema, donde tienen lugar procesos ecológicos propios

también de otras formaciones vegetales; no obstante, y a diferencia de éstos, la agricultura constituye un ecosistema artificial, en tanto que son creaciones humanas, donde se combinan los factores ambientales y los socioeconómicos; de esta manera, como señala Hecht (1991), los agrosistemas tienen varios grados de resiliencia y de estabilidad, pues éstos no están estrictamente determinados por factores de origen biótico o ambiental, sino que también son resultado de las relaciones sociales que determinan el grado y el carácter de la manipulación o artificialización de los ecosistemas naturales. Desde esta perspectiva, la producción agraria es el resultado de las presiones socioeconómicas que realiza la sociedad sobre los ecosistemas, produciéndose una coevolución, en el sentido de evolución integrada, entre la cultura y los factores ambientales (Norgaard, 1981).

El anterior principio resulta fundamental para el estudio de los agrosistemas tradicionales puesto que, además de ser el que permite integrar en un enfoque multidisciplinar la interpretación de los mismos, hace concebir a éstos como sistemas abiertos compuestos por diversos subsistemas interdependientes que configuran una realidad dinámica de complejas relaciones naturales, ecológicas, sociales, económicas y culturales (Jiménez Herrero, 1989), y cuyas características pueden ser sistematizadas en las siguientes (Odum, 1980): a) requieren fuentes auxiliares de energía para incrementar la productividad de los organismos específicos; b) son ecosistemas de diversidad normalmente reducida; c) dichos organismos no son producto de una selección natural sino artificial; y d) los controles del sistema son en su mayoría externos. Por tanto, los agrosistemas tradicionales pueden ser considerados a modo de “unidades medioambientales que integran los procesos geológicos, físico-químicos y biológicos a través de flujos y ciclos de materia y energía que se establecen entre organismos vivos y entre ellos y su aporte ambiental” (Toledo, V., 1984).

Por tanto, cualquier estudio de los agrosistemas tradicionales requiere del análisis de la multicausalidad dinámica y la interrelación dependiente de dichos procesos físicos en lugar de la causalidad lineal de los mismos (González de Molina, M., 1994). Esto se debe a que el contexto teórico y metodológico de la Agroecología surgió del propio desarrollo de la teoría ecológica, que le prestó su marco conceptual, siendo también de gran importancia las investigaciones en el terreno de la geografía y de la antropología, dedicados a explicar la lógica particular de las prácticas agrícolas de las cultura tradicionales (González de Molina, M., 1994). De esta manera, frente al discurso científico convencional aplicado a la agricultura, que ha propiciado el aislamiento de la explotación de los demás factores circundantes, la Agroecología reivindica la necesaria unidad entre las distintas ciencias naturales entre sí y con las ciencias sociales para comprender la interconexión entre procesos ecológicos, económicos y sociales; reivindica, en fin, la vinculación esencial que existe entre los distintos componentes estructurales, procesos y propiedades del sistema agrario.

De acuerdo con los anteriores planteamientos, la Agroecología contempla el manejo de los recursos naturales desde una perspectiva globalizadora (Sevilla, E., 1997), es decir, la identificación y análisis de los procesos ecológicos que han sustentado diversos agrosistemas requiere de la aplicación del citado enfoque, con el fin de valorar las múltiples funciones que, en la actualidad, éstos desempeñan para su posible consideración como recursos con el fin de insertarlos en una labor de planificación territorial general. Éstas funciones ambientales tienen carácter de sistema, de tal forma que, su valor no debe ser entendido de manera aislada, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efectos, basadas en principios ecológicos de *escalonamiento e interdependencia*; estas circunstancias justifican la utilización de los grafos de relación causa-efecto para identificar y entender los efectos. Por

ello, los agrosistemas han de ser contemplados como una intercesión de sistemas de naturaleza ecológica, social y económica.

La dimensión aplicada de la valoración económica total de los agrosistemas tradicionales: conflictos y potencialidades

La aplicación de las anteriores consideraciones es notable por una razón fundamental: en contraste con los sistemas más modernos de producción rural, las culturas tradicionales han implementado y gestionado sistemas territoriales y paisajes ecológicamente modélicos que le han otorgado el calificativo de ambientalistas o compatibles con la conservación del medio ambiente. Esta consideración de los agrosistemas tradicionales es posible al tratarse de sistemas territoriales complejos, estables y diversos, que, además de haberse acomodado en gran medida a las condicionantes ambientales, aprovechar con gran eficacia el potencial de los recursos territoriales y optimizar los rendimientos sin comprometer la conservación de los elementos y factores ambientales que lo sustentan, han desarrollado múltiples respuestas técnicas, métodos de cultivos y modos de producción. Se trata de sistemas que se han logrado un equilibrio entre el aprovechamiento antrópico y la productividad natural (Gómez Orea, D., 1999) y que debe ser aprovechados a modo de modelos para el diseño de estrategias de proyección e intervención territorial.

Esta consideración fue la que inspiró al Reglamento (CEE) número 2078/92, del Consejo de 30 de junio de 1992, sobre métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural. Se trataba de un régimen comunitario de ayudas, con una duración de cinco años, cofinanciadas por el FEOGA-Garantía (75%), y destinado al fomento de las prácticas agrícolas compatibles con el medio ambiente⁹. Éste intentaba implantar una política ambiental en el medio rural, incitando al agricultor a comprometerse en ella, compensándole las pérdidas de rentas debidas a la reducción de la producción o al aumento de los costes de la misma; el objetivo último era contribuir a un equilibrio de los mercados en la nueva política agraria de la Unión Europea. Esta acción abarcaba una serie de medidas, entre las que destacaban las siguientes: el fomento de prácticas de producción agraria que disminuyan los efectos contaminantes, y el desarrollo de una agricultura menos intensiva; el fomento de una explotación de tierras agrícolas compatible con la protección y mejora del medio ambiente, del espacio natural, del paisaje, de los recursos naturales de los suelos y de la diversidad genética; la conservación de tierras agrícolas abandonadas donde su mantenimiento sea necesario por motivos ecológicos, peligros naturales o riesgos derivados del despoblamiento; el fomento de la gestión de tierras con vistas al acceso del público y al esparcimiento, y por último, la de sensibilizar y formar a los agricultores en estas materias.

Como especificaba artículo 3.º del Reglamento, los programas de ayudas debían reflejar la diversidad de las situaciones ambientales, de las condiciones naturales y de las estructuras agrarias de las principales orientaciones de la producción agraria y las prioridades comunitarias en materia de medio ambiente, para lo cual, cada programa debía incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- a) Delimitación de la zona geográfica y, en su caso, de las subzonas cubiertas.
- b) Descripción de las características naturales, ambientales y estructurales de la zona.

- c) Descripción de los objetivos perseguidos y su justificación en función de las características de la zona, incluida la indicación de la legislación comunitaria sobre medio ambiente cuyos objetivos persiga el programa.
- d) Condiciones de concesión de las ayudas habida cuenta de los problemas que se planteen.
- e) Cálculo de los gastos anuales que entrañe la realización de un programa de zona.
- f) Disposiciones adoptadas con vistas a proporcionar una información adecuada a los agentes agrícolas y rurales.

El Reglamento 2078/92 tuvo que ser obligatoriamente adoptado por la legislación de los Estados miembros para el total de su territorio. Su implantación se efectuó mediante el establecimiento de un marco general nacional que habría de precisarse y, en su caso, completarse a escala regional a través de programas plurianuales de duración mínima cinco años, cubriendo zonas homogéneas desde el punto de vista medioambiental. Así, el Real Decreto 51/1995 de 20 de enero estableció para el Estado Español un régimen de cuatro tipos de medidas horizontales para fomentar métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección y la conservación del espacio natural: a) fomento de la agricultura extensiva (más bien retirada de tierras); b) fomento de la formación agroambiental; c) fomento de razas en peligro de extinción; y d) fomento de la agricultura ecológica o biológica.

La aplicación de estas ayudas y subvenciones a la Comunidad Autónoma de Canarias se realizó mediante la promulgación del Decreto 109/1995, de 26 de abril, por el que se establece un régimen de medidas para el fomento de métodos de producción agraria compatibles con la protección y la conservación del medio ambiente. Como se expresaba en el propio régimen jurídico, su aplicabilidad era posible debido a las siguientes circunstancias:

- La regresión del suelo agrícola debido al abandono de tierras en extensas zonas, con los consecuentes efectos negativos derivados de una erosión no controlada y la desprotección creada en los espacios naturales circundantes.
- La disponibilidad de una cultura agraria propia, derivada de una acción continua y secular contra un medio hostil al desarrollo agrícola que ha producido unos aterrazamientos singulares y un aprovechamiento del agua o de la humedad ambiental, que han permitido asentamientos humanos en zonas inhóspitas, y que, hoy en día, forma parte del acervo histórico y de un paisaje singular a conservar.
- El desarrollo de una agricultura eco-compatible contribuye a la mejora de la calidad de vida de la población y de la oferta turística, al disponer de un espacio para el ocio en armonía con el medio ambiente.
- La posibilidad de ofertar unos productos de mejor calidad y contribuir al equilibrio de los mercados mediante el fomento de una agricultura menos intensiva y respetuosa con los recursos naturales

Para la posible aplicación del Reglamento, la Consejería de Agricultura y Alimentación (en la actualidad, Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación) realizó un análisis detallado de las necesidades de cada isla en relación con el mismo, consultando para ello a las distintas

instituciones y organizaciones interesadas. De las conclusiones derivadas del anterior proceso, se decidió diseñar dos tipos de programas:

- a) Los Programas generales horizontales. De aplicación general en todo el territorio de la Comunidad Autónoma, tenían como fin la promoción de la agricultura ecológica, la conservación de razas autóctonas y especies vegetales, y la formación de agricultores o de formadores en materia de producción agraria compatible con el medio ambiente.
- b) Los Programas plurianuales de zona. Se trataba de programas horizontales, uno por cada isla, con el fin de integrar la diversidad de situaciones ambientales, es decir, de aplicación en zonas específicas, donde establecer medidas para la preservación del espacio agrícola y compatibilizarlo con el entorno ambiental, valorando la renta a percibir por el agricultor que se comprometía a cumplir los condicionantes que en cada zona se establecieran.

El coste total de los Programas se estimaron en 5.499.375.000 pesetas (Arias, L., 1994). De acuerdo con los criterios de identificación de los agrosistemas susceptibles a la aplicación del Decreto 109/1995, las diferentes primas o cuantías de las subvenciones fueron asignadas en función de su calidad ambiental de los mismos con el fin de lograr su conservación; algunos ejemplos de esta valoración son los que se recogen en el cuadro nº 3.

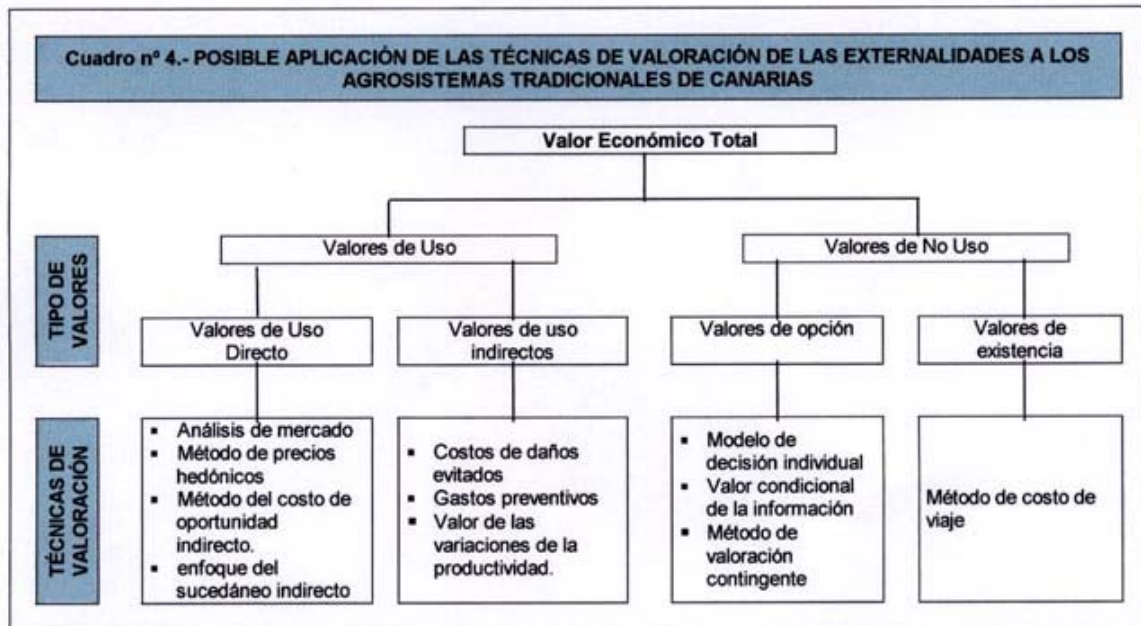
No obstante, este tipo de estrategia se centró fundamentalmente en las características físicas y el costo de mantenimiento de los diferentes agrosistemas tradicionales, independientemente de si pueden o no ser valorados los beneficios derivados de tales actuaciones o si proporcionaban un beneficio monetario más o menos directo o inmediato. Por tanto, nos encontramos ante una situación contraria a la analizada en el caso de los nateros: si bien se contaba con la posibilidad de invertir recursos financieros, no se tuvo en cuenta la ponderación económica de los beneficios ambientales derivados de su mantenimiento y conservación. La posible solución la volvemos a encontrar en la potencial aplicación de la VET.

La utilización de métodos alternativos e indirectos asociados a la VET hubieran permitido con una mínima fiabilidad estimar los beneficios que resultan de su conservación o uso alternativo, al proceder a una aproximación de la ponderación económica de los mismos mediante la consideración de los valores de carácter ambiental, los cuales incluyen los valores de opción, de existencia y de uso indirecto. La evaluación de las externalidades ambientales, que permite asignar un valor cuantitativo a los componentes, funciones y propiedades de los nateros, hubiera hecho que su conservación pudiera, por una parte, competir en términos económicos con otros usos del suelo, y por otro, ser complementarios de otros (por ejemplo, el turístico). Así, la aplicación individual o en conjunto de los métodos de estimación de los beneficios ambiental asociados al proceso de VET puede contribuir a ello (cuadro nº 4).

Agrosistema tradicional objeto de subvención	Zona	Objetivo de la actuación	Gastos anuales estimados	Gasto total estimado del programa plurianual (5 años)	Cuantía máxima por hectárea de las ayudas
Gavias y nateros	Fuerteventura	Reparación y mantenimiento	60.000.000	300.000.000	30.000
Viñedo en hoyos	La Geria	Mantenimiento del cultivo tradicional de viña	105.000.000	1.665.000.000	120.000
	Haría		75.000.000		80.000
Cultivo de cochinilla	Guatiza	Mantenimiento de la tunera para la producción de cochinilla	18.000.000		75.000
Cultivo en jable	Famara-San Bartolomé-Playa Blanca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento de esta agricultura singular. ▪ Conservación del paisaje inherente a los mismos 	45.000.000		150.000
Enarenados en picón	Lanzarote		Conservación de los muros de piedra perimetrales de las parcelas de cultivo		90.000.000
Sistema de bancales	Medianías de Gran Canaria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento y conservación de la agricultura tradicional ▪ Conservación del paisaje inherente a los mismos 	135.000.000	675.000.000	30.000
	Área de Influencia Socioeconómica del PN de Garajonay		99.000.000	495.000.000	30.000
Sistema extensivo de secano	Meseta del Nisdafe	Mantenimiento y conservación de los muros perimetrales	78.750.000	393.750.000	30.000
		Mantenimiento del pastoreo extensivo.			30.000
		Cultivo extensivo de cereales			50.000
Cultivos tradicionales de almendra y viña	Área de Influencia Socioeconómica del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente	Evitar su abandono	111.000.000	555.000.000	60.000
Cultivo del tagasaste					12.000
Sistema de bancales	Área de Influencia Socioeconómica del Parque Nacional del Teide	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento y conservación de los espacios agrícolas. ▪ Proteger la naturaleza de la erosión y de los incendios. ▪ Mantener una actividad respetuosa con el medio ambiente 	139.125.000	695.625.000	30.000
Cultivo tradicional de frutales de secano y viña	Parques Rurales de Anaga y Tenó				Pastoreo controlado
					30.000

Cuadro nº 3.- Ejemplos de ponderación económica de la conservación de algunos agrosistemas de Canarias según el decreto 109/1995 (en pesetas)

Esta aplicabilidad hubiera sido posible debido a la similitud entre los conceptos utilizados para el análisis de estos agrosistemas y las técnicas económicas: sus componentes estructurales constituidos por los rasgos bióticos, abióticos y antrópicos (biomasa, materia abiótica, especies de flora y fauna, etc.) corresponderían a las categorías económicas tradicionales de reservas de recursos o bienes (leña, productos alimenticios, etc.) o usos consuntivos, mientras que sus propiedades (diversidad biológica, singularidad cultural o patrimonial, etc.) y las funciones ambientales que sustentan, esto es, las interacciones entre los componentes y que regulan el sistema (los ciclos de nutrientes, funciones microclimáticas, corrientes de energías, etc.) de las corrientes o servicios ambientales o usos no consuntivos.



Fuente: Barbier, E.B. (1989)

No obstante, la posibilidad de obtener valoraciones monetarias de los beneficios ambientales de la conservación de los agrosistemas es muy limitada e incompleta, al quedar muchas funciones fuera de la valoración. Esto ocurre fundamentalmente en aquellas ponderadas por criterios cualitativos, a pesar de la existencia de índices objetivos de valoración ampliamente aceptados. Por ello, las ponderaciones monetarias, aunque tienen una gran importancia como enfoque alternativo al de la economía convencional y permite captar mejor los beneficios de los agrosistemas, no pueden constituir, en ningún caso, el único instrumento para la gestión territorial de los mismos (Castilla, C., 1997).

Consideraciones Finales

La consideración básica de cualquier proceso de ordenación del territorio es la necesaria aproximación al sistema económico-ambiental como un todo indisoluble con carácter multidimensional, es decir, se trata de combinar las consideraciones de las variables puramente socioeconómicas (inversión, producción, gasto, etc.) con las ambientales. Siguiendo el Principio 16 de la Declaración de Río'92 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en el que se planteaba que "las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costes ambientales y el uso de instrumentos económicos [...]”, se trata de plantear una planificación integral del territorio en la que, a diferencia de la planificación económica tradicional, se adopte una consideración sistémica que incluya a la dimensión ambiental y su valoración crematística. La razón que justifica este enfoque deriva de que, como se ha comprobado, el tratamiento unidireccional de ambas variables es compleja y difícil debido a la diversa naturaleza de las mismas.

Por otra parte, en la actualidad se está produciendo una creciente consideración socioeconómica del papel multifuncional de la actividad agraria en los espacios rurales, alejada de su mera función productiva primaria. Esto provoca un interés por internalizar determinadas externalidades que la agricultura produce, y por favorecer las nuevas funciones o usos alternativos atribuibles a este tipo de sistemas agrarios relacionados con los múltiples y

diversos beneficios ambientales inherentes a su conservación, en particular, aquellos dirigidos al tratamiento, solución y corrección de problemas de degradación ambiental.

Asimismo, las administraciones públicas se enfrentan a una situación de demanda creciente de servicios que provoca una mayor competencia entre los proyectos a los que se van a asignar formas de financiación, constituyendo su justificación económica uno de los criterios fundamentales para su ejecución, por lo que resulta poco realista la consideración de los agrosistemas tradicionales como proyectos prioritarios únicamente desde la perspectiva de su mera conservación y uso racional. En otras palabras, la premisa subyacente es que los recursos deben asignarse a los usos que reporten ganancias netas a la sociedad (rentabilidad social), lo que se evalúa comparando los beneficios económicos de cada uso menos sus costos; por tanto, un uso que reporte un beneficio neto apreciable será considerado muy provechoso desde el punto de vista de la eficiencia económica, aunque los principales beneficiarios no sean forzosamente quienes asuman los costos que ocasione, provocando una asignación presupuestaria eficiente para la financiación de una serie de líneas de actuación. De esta manera, cada vez se hace más necesario contar con metodologías y técnicas capaces de cuantificar crematísticamente los beneficios asociados al mantenimiento y conservación de este tipo de sistemas agrarios.

En relación con los anteriores planteamientos, la utilización del método de Valoración Económica Total implica múltiples ventajas. En primer lugar, facilita la información necesaria para que los beneficios de las funciones ambientales que los agrosistemas desempeñan sean considerados como una variable fundamental en la toma de decisiones, justificándose por sí mismo el montante de la inversión que debiera dedicarse para que su calidad ambiental se mantenga constante; en este sentido, desde el punto de vista del coste que supondría el mantenimiento y conservación de los agrosistemas tradicionales, se obtendría un coste de reposición infinito, es decir, todos los recursos que se dedicaran a ello resultarían insuficientes (Castila, C., 1997). Por otra parte, al resultar necesario conocer la función que éstos desempeñan, la valoración de los mismos pone en evidencia el carácter interdisciplinario de los estudios de valoración, y por tanto, la necesidad de contar con equipos y enfoques en este sentido. Y en tercer lugar, favorece la realización de nuevas investigaciones para mejorar las técnicas de valoración de los usos alternativos, en particular con respecto a los valores de no-uso.

Su aplicación a los agrosistemas tradicionales permite construir un mercado hipotético del que se puede obtener los valores que los individuos o las administraciones públicas están dispuestos a pagar por evitar el deterioro o pérdida de este tipo de agrosistema; en este sentido, permite calcular no sólo valores ambientales de uso, sino también de opción y de existencia, por lo que permite valorar bienes ambientales que no se pueden utilizar, es decir, producción de servicios a la sociedad. Se trata de insertar la funcionalidad ambiental de estos sistemas agrarios en la filosofía del Congreso sobre Desarrollo Rural celebrado en París en 1970, donde bajo el subtítulo de “El hombre rural guardián de la naturaleza”, se ponía de manifiesto la importancia de la población y los elementos rurales en la conservación de recursos naturales, paisajes, ecosistemas, cultura, tradiciones, formas adaptadas de aprovechamiento de los recursos y del espacio, patrimonio arquitectónico y, muy particularmente, en el equilibrio territorial (Mateo Box, J.M^a et al, 1996). En otras palabras, debido a su carácter multifuncional, supone considerar a los agrosistemas tradicionales como elementos básicos para la conservación, mejora y hacer valer el medio ambiente, destacando el papel de los nateros del Sur de Tenerife como instrumentos constructores de paisaje, que han dado forma al territorio y evitado su erosión y desertización; en este sentido, frente a su

desaparición por su escasa rentabilidad económica, se trata de valorar sobremanera y retribuir consecuentemente este otro cometido de mantenimiento del paisaje, e incluso, del equilibrio social, económico y cultural del mundo rural.

En este contexto conceptual y metodológico, los resultados obtenidos de la aplicación de la VET a los agrosistemas pueden contribuir, a modo de justificación económica, a la consideración de éstos como líneas de actuación prioritarios, ya que permite obtener una valoración de los analizados bienes y servicios ambientales, no cotizables en el mercado. La identificación y divulgación de estos valores implica, por una parte, la revaloración de la cantidad, calidad y combinación de los elementos de generación natural y de generación cultural que constituyen a los agrosistemas, y por otra, la valoración de éstos por parte de la sociedad. Así, partiendo de los criterios ya expuestos, se prestaría especial atención a este tipo de sistema agrario como actividad económica, pero esencialmente como formadora de paisaje y conservadora de una elevada calidad ambiental, para lo cual sería necesario abordar en paralelo las imprescindibles medidas de mejora y mantenimiento de los mismos en el marco del desarrollo integral del medio rural; en definitiva, se trata de una lectura en positivo del principio de la Unión Europea de “el que contamina, paga”: “el que conserva, cobra”.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLINK, F. “Economía y medio ambiente: una introducción”, en PÉREZ DE PAZ, P. (ed.): *Master en Gestión Ambiental*. Volumen I. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 1997. pp. 493-503.
- ALTIERI, M. “¿Para qué sirve estudiar la agricultura tradicional? Revista *CLADES*, número 1. 1991.
- ARIAS, L. “Programa de 5.000 millones para agricultura compatible con el medio ambiente”, en *Canarias Agraria*, número 25, 1994. pp. 51-58.
- AZQUETA OYARZUN, D. “Valoración económica del medio ambiente: una revisión crítica de los métodos y sus limitaciones”, *Información Comercial Española*, número 751, 1996. pp. 37-46.
- AZQUETA OYARZUN, D. *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill. Madrid. 1997.
- BARBIER, E.B. *et al.* “The Economic Value of Biodiversity”, en HEYWOOD, V.H. (ed.): *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge Univ. Press., 1995. pp. 823-914.
- BARBIER, E.B.; ACREMAN, M. y KNOWLWR, D. *Valoración económica de los Humedales: Guía para decisores y planificadores*. Oficina de la Convención de Ramsar. Gland. 1997.
- BARREIRO HURLÉ, J. *Valoración de los beneficios derivados de la protección de espacios naturales: el caso del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid. 1998.
- BRADEN, J. y KOLSTAD, C. (eds.) *Mesasuring the demand for environmental quality*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. 1992.
- CALATRAVA, J. “Valoración económica de paisajes agrarios: consideraciones generales y aplicación del método de valoración contingente al caso de la caña de azúcar en la vega de Motril-Salobreña”, en AZQUETA OYARZUN, D. y PÉREZ Y PÉREZ, L. (coordinadores): *Gestión de espacios naturales. La demanda de servicios recreativos*. Madrid, 1996. pp. 143-172.
- CAMPOS, P. DE ANDRÉS, R. Y URZAINQUI, E. “Valor económico total de un espacio de interés natural. La dehesa del Área de Monfragüe”, en AZQUETA OYARZUN, D. y PÉREZ Y PÉREZ, L. (coordinadores): *Gestión de espacios naturales. La demanda de servicios recreativos*. Madrid, 1996. pp. 193-215.
- CASTILLA GUTIÉRREZ, C. “Funciones ambientales e irreversibilidad”, en PÉREZ DE PAZ, P. (ed.): *Master en Gestión Ambiental*. Volumen I. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, páginas 509-517.
- CHICHILNISKY, G. 1996. The economic value of the Earth's resources. *Trends in Ecology and Evolution*, 11: 135-140. 1997.
- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. *Instrumentos de la gestión ambiental de la empresa*. Mundi-Prensa. Madrid. 1997.
- CONSTANZA, R. et al. “The value of the world's ecosystem services and natural capital”, *Nature*, 387, 1997. pp. 253-260.
- CONWAY, G.R. “Agroecosystem analysis”, *Agricultural Administration*, nº 20, 1985. pp. 31-55.
- DALY, H. y COBB, J. *Por el bien común*. Fondo de Cultura Económica. México. 1993.
- DELGADO, M. y MORILLAS, A. *Metodología para la incorporación del medio ambiente en la planificación económica*. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Sevilla. 1991.
- DÍAZ PINEDA, F. (ed.) *Ecología y Desarrollo*. Editorial Complutense. Madrid. 1996.

- FREEMAN, M. *The measurement of environmental benefits: theory and practice*. Resources for the future, John Hopkins University Press. 1993.
- GÓMEZ OREA, D. *Evaluación del Impacto Ambiental*. Editorial Agrícola Española / Mundi-Prensa. Madrid, 1999.
- GÓMEZ SAL, A. “Valoración multicriterio a escala local”, *Ecosistemas*, número 24/25, 1998. pp. 40-47.
- GONZÁLEZ DE MOLINA NAVARRO, M. “Agroecología: bases teóricas para una Historia Agraria alternativa”, *Revista CLADES*, número 4. 1994.
- JIMÉNEZ HERERO L. *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo. Gestión Racional de los Recursos para una Sociedad Perdurable*. IEPALA. Madrid. 1989.
- MARTÍN MARTÍN, V. “Los condicionantes naturales en la organización de los paisajes agrarios”, en PÉREZ DE PAZ, P. (ed.): *Master en Gestión Ambiental*. Volumen I. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 1997. pp. 419-436.
- MATEO BOX, J.M. *Manual de prácticas y actuaciones agroambientales*. Editorial Agrícola Española / Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1996.
- MINTEGUI AGUIRRE, J.A. y LÓPEZ UNZU, F. *La ordenación agrohidrológica en la planificación*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 1990.
- MITCHELL, B. *La gestión de los recursos y del medio ambiente*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 1999.
- NAREDO, J.M. *La Economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*. Siglo XXI Editores. Madrid. 1987.
- O.C.D.E. *L'évaluation monétaire des avantages des politiques de L'environnement*. París. 1989.
- PEARCE, D. y MORAN, D. *The economics of biodiversity*. UICN. Gland. 1994.
- PEARCE, D. y TURNER, R. *Economía de los recursos naturales y el medio ambiente*. Colegio de Economistas de Madrid / Celeste Editores. Madrid. 1995.
- PEARCE, D.W. y WARFORD, J.J. *World Without End*. Oxford University Press. Oxford. 1993.
- QUIRANTES, F. *El regadío en Canarias*. Editorial Interinsular. 2 Volúmenes. Santa Cruz de Tenerife. 1981.
- RANDALL, A. *Resource economics*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1987.
- ROMERO, C. *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Alianza Economía. Madrid. 1997.
- SABATÉ BEL, F. “La herencia de los sistemas agrarios tradicionales en el paisaje rural”, en PÉREZ DE PAZ, P. (ed.): *Master en Gestión Ambiental*. Volumen I. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 1997. pp. 429-436.
- SEVILLA GUZMÁN, E. “La agroecología como marco teórico para el desarrollo rural”, en VV.AA.: *Paisaje y Desarrollo Integral en Áreas de Montaña*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 1997. pp. 135-150.
- SIMANCAS CRUZ, M.R. “La diversidad agrícola del sotavento de Tenerife: bases para su valoración, conservación y consideración como recurso ambiental”, en VV.AA.: *I Jornadas de Historia del Sur de Tenerife*. Ayuntamiento de Arona. Santa Cruz de Tenerife, 1999. pp. 25-42.
- TISDALL, C. “Economics and the Debate about Preservation of Species, Crop Varieties and Genetic Diversity”, en *Ecological Economics*, número 7, 1990. pp. 19-42.
- TOLEDO, V. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. Siglo XXI Editores. 1985.

VENEGAS, R. y SIAU, G. “Conceptos, Principios y Fundamentos para el Diseño de Sistemas Sustentables de Producción”, *Revista CLADES*, número 7. 1994.

NOTAS

- ¹ La cobertura vegetal tiene una gran influencia entre los factores que afectan al escurrimiento directo y a la erosión; así, pequeñas variaciones en la misma ocasionan mayores porcentajes de variación en las tasas de escurrimiento y pérdida de suelo.
- ² Como señala Naredo (1987), “la noción de producción establecida por los economistas clásicos y neoclásicos, se asienta sobre un enfoque mecanicista de los procesos físicos en el que buscó originariamente su coherencia. Enfoque que toma en consideración la primera ley de la termodinámica, que vino a completar el principio de conservación y conversión de la materia con aquel de la energía, pero no la segunda, que llama la atención sobre su inevitable degradación cualitativa sin la cual podría evitarse el problema de la escasez objetiva de los recursos”.
- ³ Este tipo de planteamiento ha originado una discusión a escala internacional que ha tenido como resultado tanto en el plano institucional, entre los que destacan el Informe del Club de Roma y el de la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo o informe Brundtland, o Nuestro Futuro Común (1987), los resultados de la Reunión de Río (1992), que se resumen en la Agenda 21, la Convención de Biodiversidad, o la Convención de Cambio Climático.
- ⁴ Este tipo de planteamientos ha provocado un interés de la economía por el medio ambiente, provocando la aparición de un conjunto de teorías económicas avanzadas que han significado una ruptura con los conceptos de la economía clásica. Dentro de esta nueva concepción han surgido de dos escuelas de pensamiento económicos: la “economía ambiental” y “economía ecológica”. La primera de las corrientes, fundamentada en la teoría de las externalidades de Pigou y Marshall, la teoría del equilibrio general de Walras y el campo de aplicación del análisis coste-beneficios, se basa en la aplicación de los conocimientos y bases fundamentales de la ciencia económica para la explicación y solución de los problemas ambientales. La segunda plantea la necesidad de modificar el marco conceptual de la economía con el fin de establecer relaciones armónicas con el medio físico.
- ⁵ La medición de las externalidades ha sido objeto de tratamiento por parte de la economía para lograr asignaciones eficientes en los mercados cuando éstos existen, ya que su presencia el mercado produce una oferta excesiva de un bien -si las externalidades son negativas- o insuficiente -en el caso de externalidades positivas- (Barreiro, J. 1998). En Buchanan y Stubblebine (1962) se puede encontrar un amplio conjunto de definiciones de este concepto.
- ⁶ La integración de la variable ambiental al sistema de contabilidad se ha realizado en diferentes países (Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Holanda, etc.) y por diversos grupos de expertos de los organismos internacionales (por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Europeo publicó en 1995 una guía práctica para la valoración económica ambiental). En Canarias, la aplicación de esta metodología se ha comenzado a realizar fundamentalmente a la valoración económica de los ecosistemas representados por la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.
- ⁷ Para obtener una visión teórica más en profundidad de estos métodos, sus aplicaciones y sus limitaciones se puede consultar, entre otros, a Braden y Kolstad (1992), Freeman (1993), Azqueta (1994), Navrud y Pruckner (1997) y Barreiro (1998).
- ⁸ Usando información procedente de un creciente número de estudios de casos, varios autores han planteado una relación estrecha entre Agronomía y Ecología de cultivos (Dalton, 1975; Netting, 1974; Van Dyne, 1969; Speding, 1975; Cox y Atkins, 1979; Richards, 1984; Vandermeer, 1981; Edens y Koenig, 1981; Altieri y Letourneau, 1982; Gliessman y otros, 1981; Conway, 1985; Hart, 1979; Lowrance y otros, 1984; Bayliss-Smith, 1982), mientras que otros han puesto énfasis en la importancia de las culturas tradicionales -las variables sociales- para el diseño de sistemas agrícolas alternativos, ecológicamente relevantes (Buttel,

1980; Kurin, 1983; Barlett, 1984; Hecht, 1985; Blaikie, 1984; Toledo, V.M., 1985; Richards, 1986; Altieri, 1988), y para la conservación de los recursos bióticos y genéticos (Brush, 1986). Por otra parte, las estrategias y conocimientos ecológicos tradicionales han sido utilizados como base para nuevos estilos de desarrollo rural en áreas del mundo tan diferentes como África Occidental, el Sudeste de Asia (Marten, 1986), México (Toledo y Col. 1986) y la región amazónica (Posey y Eddins, 1984).

⁹ Aunque inicialmente en el Tratado de Roma de 1957 y su desarrollo se hizo mención explícita de cuestiones medioambientales, en los sucesivos informes sobre los resultados de las políticas y correspondientes prácticas agrarias se fueron incorporando una serie de consideraciones de carácter ambiental. Así, por ejemplo, el informe “Reflexiones sobre la Política Agrícola Común”, elaborado por la Comisión a instancias del Consejo en 1980, apenas mención del problema medioambiental derivado del forzamiento del sistema productivo; por el contrario, la Comunicación de 23 de octubre de 1981 “Orientaciones para la Agricultura Europea” contiene abundantes referencias al medio ambiente, insistiendo en la necesidad de fomentar las ayudas directas a las explotaciones de zonas de montaña y regiones desfavorecidas ya previstas en la Directiva 268/75, con el fin de “mantener en estas regiones una actividad agrícola propicia a la salvaguardia del medio ambiente”.

A partir de ese momento, las alusiones al medio ambiente son constantes, como en el documento “Política Agraria Común: Propuestas de la Comisión”. Sin embargo, fue el documento de la Comisión “Perspectivas de la PAC” conocido como Libro Verde de 1985, donde se reconoce que la agricultura no puede ser contemplada sólo en su función económica productiva y estratégica, sino como una actividad que contribuya al mantenimiento del medio ambiente rural; este documento ha determinado la reorientación de la PAC. Así, los tratados firmados para la profundización de Europa (Acta Única, Tratado de Maastricht) tienen presente en sus textos el aspecto medioambiental.