

Capítulo 1

ECOLOGÍA Y ECOLOGISMO

1.1. La ecología y su importancia mediática

En su concepción más básica, la ecología se dedica al estudio de las relaciones de un organismo con el ambiente inorgánico u orgánico (es decir, otros organismos) en el que vive. Por tanto, la ecología es la ciencia del medio ambiente.

La ecología es una ciencia de formulación relativamente reciente si se compara con otros campos de la biología, como la botánica y la zoología, ya que fue Haeckel quien en 1869 utiliza por primera vez el término. No obstante, la «concepción ecológica» del mundo es muy anterior a su formulación explícita: basta releer los relatos de los viajes de Humboldt.

Es una ciencia y, como tal, utiliza el método científico. El modo en el que la ecología aborda los problemas a los que se enfrenta ha de estar basado en la misma exigencia que en el caso de la física o la química: las hipótesis que plantea han de poder someterse a experimentación, a pesar de la complejidad de la materia que le es propia. Conviene no olvidarlo cuando a veces la polémica pública está más basada en sentimientos que en hechos.

La ecología es, en realidad, una biología de los sistemas (Margalef, 1976), es decir, el nivel de referencia no son ni los átomos ni las células ni los tejidos, sino los individuos o las poblaciones. Como ciencia de síntesis requiere la aportación de gran cantidad de disciplinas (botánica, zoología, geología, química, física, estadística, modelación matemática, etc.). Esta complejidad hace que los problemas ecológicos planteen un alto grado de incertidumbre: no es, hoy por hoy, una ciencia exacta, y esto implica, junto a dificultades en el método, que la ecología se convierta con frecuencia en un campo propicio para la polémica.

Sin embargo, la ecología se distingue de otras disciplinas de la biología por su permanente presencia en los medios de comunicación. Sirva de ejemplo que en uno de los buscadores de Internet (Alta Vista) y en el

mes de junio de 1998, hay más de 1,1 millones de referencias a la palabra «ecología», por un millón en el caso de «genética», 300.000 en relación a «zoología» y sólo 95.000 como «botánica». Es, por tanto, una ciencia «especial» y, en este sentido, una «ciencia pública».

Vamos a profundizar en el análisis de este hecho y en sus relaciones con la actividad turística, para poner en consideración del lector las razones que justifican la permanente actualidad de esta ciencia, lo que no es condición suficiente para un tratamiento objetivo de los problemas.

En la tabla 1.1 se exponen algunos argumentos contundentes de los que resulta fácil deducir que la situación no será pasajera. Hay implicadas demasiadas cosas y demasiado importantes, como para que la popularidad de la ecología siga un camino paralelo al del psicoanálisis, que también estuvo de moda a principios de siglo y que ha dejado de ser un foco de atención permanente en la sociedad.

- Algunos de los problemas más importantes que la humanidad tiene planteados a finales del siglo xx (la contaminación, la pobreza, el agotamiento de los recursos, la demografía, la reducción de la biodiversidad, la deforestación, etc.) son esencialmente problemas ecológicos (véase la figura 1). Por ejemplo, el problema demográfico no sólo es de exceso de población. De hecho, las proyecciones indican que la población mundial se estabilizará alrededor del año 2050: la tasa de fecundidad en los países del Tercer Mundo se ha reducido a la mitad en los últimos 30 años (de 6 a 3 hijos por mujer). Pero en Europa todos los países (excepto Islandia) tienen una fecundidad inferior a 2 hijos por mujer; en estas condiciones la pirámide de edad envejece y se produce una estructura demográfica inédita en la que la proporción de personas mayores de 60 años es superior a la de menores de 20.
- La calidad ambiental es un componente importante de la salud y el bienestar humanos; no basta con no estar enfermo sino que se exige un medio paisajísticamente agradable, sin ruidos, sin contaminación atmosférica, etc.
- La industria del medio ambiente, en su sentido más amplio, es una esperanza razonable para la potenciación económica y la creación de puestos de trabajo.
- De hecho, el medio ambiente se encuentra entre los «nuevos yacimientos de empleo» que reconoce la Unión Europea. Según

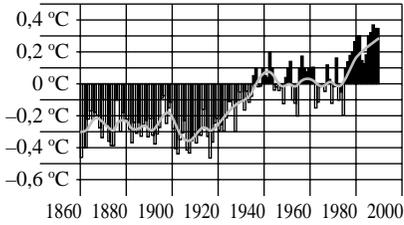
Tabla 1.1
¿POR QUÉ SE HABLA TANTO DE ECOLOGÍA?
DIEZ RAZONES... MÁS UNA

1	Algunos de los principales problemas de la humanidad son ecológicos.
2	La calidad ambiental es un concepto que se relaciona con la salud y el bienestar humano.
3	Hay la conciencia de que las cosas se han hecho mal en el pasado.
4	En la política (también en la local) se produce un creciente discurso «verde ecológico».
5	Existen importantes «yacimientos de empleo» relacionados con servicios al medio ambiente. La industria relacionada con el medio ambiente (en su sentido más amplio) es una esperanza razonable para la potenciación económica.
6	El «discurso ambiental» ha impregnado a las grandes corporaciones industriales (sistemas de gestión ambiental, por ejemplo).
7	Hay un «marketing ecológico» indudable en productos y servicios.
8	Intervención cada vez más importantes de nuevos actores sociales (ecologistas, grupos medioambientalistas, prensa).
9	Nuevos productos (estaciones de esquí, carreteras, grandes superficies comerciales).
10	Una proporción elevada de las quejas y denuncias que se reciben en un Ayuntamiento se relaciona (directa o indirectamente) con el medio ambiente y la ecología.
11	Existe responsabilidad legal frente a determinadas acciones negativas sobre la naturaleza.

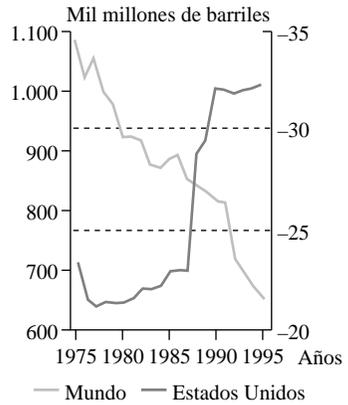
un estudio reciente realizado en el área metropolitana de Barcelona, la «ecología» ocupa a 22.000 personas en más de 750 empresas dedicadas a la industria verde (gestión de infraestructuras, recogida y transporte de residuos, obra civil, fabricación de

Figura 1

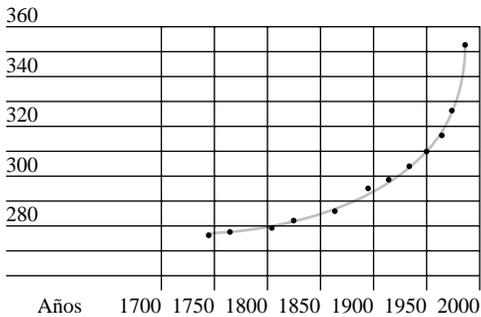
GRÁFICOS DE ALGUNOS PROBLEMAS IMPORTANTES



Incremento térmico



Agotamiento de recursos

Incremento CO₂

- equipos, consultoría e ingeniería, laboratorios y formación ambiental) y con una facturación superior a 100.000 millones de pesetas en 1996.
- La ecología tiene trascendencia política: los votantes tienen en cuenta las cuestiones ecológicas. De hecho, la llegada de «partidos verdes» a algunos Parlamentos europeos ha sido más rápida que en el caso de los «partidos obreros» a finales del siglo pasado.
 - La ecología vende. Se ha generado un auténtico marketing verde que es fácil percibir en los mensajes publicitarios. Parece que los automóviles son pura ecología y no máquinas peligrosas para el traslado de un punto a otro...
 - Hay un marco legal cada vez más exigente en relación a las cuestiones del medio ambiente: normativas más estrictas, indemnizaciones de muchos millardos en caso de accidentes graves (minas de Aznalcóllar, por ejemplo), empresarios condenados a varios años de cárcel por delito ecológico, etc.
 - Algunas de las incertidumbres más preocupantes (¿hay un calentamiento térmico de la Tierra que amenaza con un desastre global?) son de raíz ecológica. Según la NOAA, las temperaturas en el mes de junio de 1998 en el conjunto de la Tierra componen el registro más alto desde 1880 y se estima que el mes de julio ha sido el más cálido desde 1500. Otros ejemplos: los glaciares permanentes de los Pirineos han pasado de 27 a 15 en 13 años y la mitad de los que quedan tienen una superficie inferior a 0,1 km². Este retroceso es un fenómeno a escala planetario. Según Meyer (Universidad de Colorado), los glaciares del Kilimanjaro han perdido un 73% de su superficie y los de los Alpes un 50% en un periodo de aproximadamente un siglo.

1.2. El ecosistema: un concepto clave en ecología

Un ecosistema es a la vez el continente y el contenido de un área determinada de la Tierra: está formado por un medio (acuático, terrestre) y los organismos que lo pueblan. Por ejemplo, un lago, un bosque de pinos y unas marismas son tres ejemplos de ecosistemas. El concepto de ecosistema ha sido muy útil en el desarrollo de la ecología.

Esta definición sugiere, en primer lugar, que no existe un tamaño predeterminado en relación a los ecosistemas: algunos son de gran tamaño (la selva tropical) y en cambio otros son de reducidas dimensiones (una pequeña laguna litoral).

Los componentes de un ecosistema mantienen estrechas relaciones entre sí (tróficas, de competencia, de simbiosis, etc.) de mayor intensidad entre los componentes de un ecosistema determinado que entre éstos y el exterior. Este distinto grado de intensidad en los intercambios (materia y energía) determina en último término los límites o fronteras del ecosistema.

No obstante, ningún sistema puede considerarse totalmente cerrado o impermeable a la influencia exterior. Las características de un embalse (que es un ecosistema creado artificialmente por el hombre) dependen, entre otros factores, del aporte de agua y nutrientes a través del río de cabecera, del volumen de agua liberado, de la acción del viento en la mezcla del agua, etc. En último término, la Tierra puede considerarse como un único ecosistema y, aun así, depende de la aportación externa de energía a través del Sol.

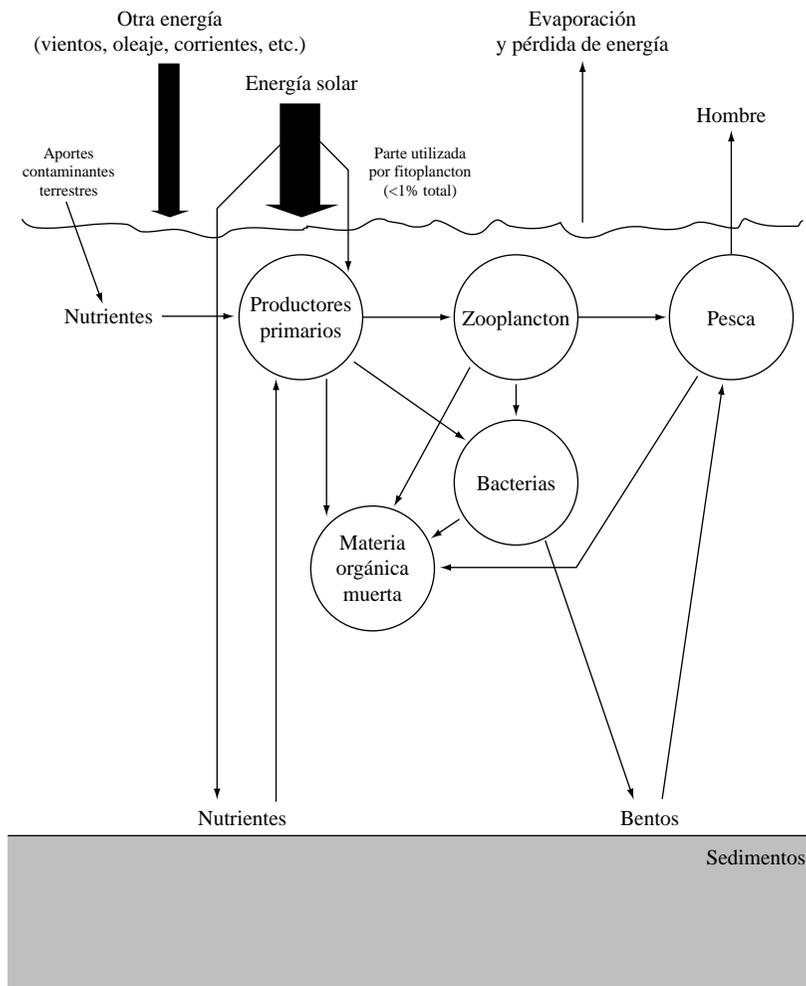
La calidad ambiental es un factor determinante para las poblaciones de organismos. Por ejemplo, si aumenta la temperatura o la cantidad de nutrientes o disminuye la luz, las comunidades vegetales alterarán su composición y estructura. Los impactos que el hombre despliega sobre los ecosistemas pueden afectar directamente a las poblaciones de organismos o introducir cambios en las variables importantes que deciden la viabilidad de las poblaciones de plantas y animales.

En resumen, un ecosistema es un conjunto (que se distingue claramente de otros conjuntos) de variables físicas, químicas y orgánicas, con un grado de alteración variable en función de la intensidad de la intervención humana, que puede llegar hasta el límite de que pierda las características que le son propias. En este sentido, una ciudad o una ciudad turística es un ecosistema particular con numerosas analogías con un ecosistema natural.

1.3. Composición, estructura y organización de los ecosistemas

En la figura 2 se presenta un sencillo esquema de un ecosistema costero natural, no turístico, en el que se pueden distinguir sus principales elementos estructurales:

Figura 2



- Variables relacionadas con la calidad química del medio: concentración de nitrógeno y fósforo, cantidad de sales, disponibilidad de oxígeno disuelto, concentración de materia orgánica, etc.

- Variables relacionadas con la calidad física del medio: temperatura, oleaje, corriente, viento, transparencia del agua, tipo de sustrato (roca o arena), tamaño de grano de los fondos blandos, etc.
- Distintos compartimientos orgánicos (plantas, animales con varias modalidades de alimentación, bacterias, etc.).

Por lo tanto, los componentes de un ecosistema (denominados también vectores ambientales) pueden calificarse en dos grandes categorías:

- Bióticos (los organismos).
- Abióticos (parámetros físicos y químicos).

En la tabla 1.2 se incluye un listado de algunos de los vectores ambientales más importantes que pueden identificarse en el ecosistema costero tomado como modelo.

Este ecosistema funciona de un modo organizado a base de unos ciclos de materia y energía interrelacionados entre sí. Cuando un ecosistema está cerca de las condiciones de equilibrio, genera pocos excedentes y dispone de sus propios mecanismos de control. En el ecosistema del ejemplo, los productores primarios (algas) sólo pueden aprovechar la energía solar en la medida en que existan nutrientes en el medio. Una vez éstos hayan sido internalizados, no es posible mantener por más tiempo las tasas de crecimiento. Otra situación muy distinta sería si un vertido de aguas residuales aportara una cantidad ilimitada de compuestos de nitrógeno y fósforo: entonces la cantidad de materia orgánica sintetizada sería extraordinaria y ello provocaría problemas (por ejemplo, falta de oxígeno en el medio).

Sólo los sistemas excedentarios son explotables por el hombre: por ejemplo, el rendimiento de un campo de cultivo o de una piscifactoría se explica por un abonado artificial que añade al medio una cantidad mayor de nutrientes que los que existen en condiciones naturales.

Si se piensa en ejemplos de ecosistemas, se identifican dos casos extremos en relación a las poblaciones naturales: ecosistemas con un número reducido de especies diferentes, pero en cambio con muchos representantes cada una de ellas, y ecosistemas con muchas especies poco representadas o con un número más o menos equivalente de individuos. Si se comparan estas dos situaciones, se descubre que se trata de ecosistemas de funcionamiento y significado muy distintos.

Tabla 1.2**LISTADO DE PRINCIPALES VECTORES AMBIENTALES**

ATMÓSFERA	<ul style="list-style-type: none"> — Clima: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura. • Precipitaciones. • Radiación. • Humedad. • Viento. — Calidad del aire: <ul style="list-style-type: none"> • Partículas y humos. • Ozono. • Óxidos de nitrógeno. • Óxidos de azufre. • Hidrocarburos. • Olores. — Ruidos.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> — Agua de abastecimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Aniones y cationes. • Conductividad. • Nitratos. • Contaminantes bacterianos. — Aguas residuales: <ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica. • Sólidos. • Nitrógeno y fósforo. • Detergentes. • Contaminantes bacterianos. • Contaminantes metálicos. • Grasas y aceites. — Ríos y zonas húmedas litorales: <ul style="list-style-type: none"> • Concentración de sales. • Vegetación de ribera. • Poblaciones piscícolas.

Tabla 1.2
(Continuación)

LITORAL	<ul style="list-style-type: none"> — Calidad de la arena: <ul style="list-style-type: none"> • Granulometría. • Color. • Materia orgánica. • Contaminantes. — Calidad del agua: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura. • Turbidez. • Nutrientes. • Contaminantes bacterianos. — Clima marítimo: <ul style="list-style-type: none"> • Oleaje. • Corrientes. • Mareas. — Comunidades naturales: <ul style="list-style-type: none"> • Seston (fitoplancton y zooplancton). • Especies singulares (praderas de <i>Posidonia</i>). • Fauna (moluscos, equinodermos, peces, etc.). • Recursos pesqueros renovables.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> — Composición edáfica. — Materia orgánica. — Contaminantes. — Recursos hídricos. — Erosionabilidad.
COMUNIDADES TERRESTRES	<ul style="list-style-type: none"> — Flora y fauna: <ul style="list-style-type: none"> • Composición específica. • Riqueza. • Diversidad. • Biomasa. — Paisaje.

En el primer caso, se trata de un *ecosistema de baja diversidad* (por ejemplo, un prado de alta montaña) y en el segundo de un *ecosistema de elevada diversidad* (la selva tropical). Existen diversas maneras de medir el grado de diversidad de un ecosistema, pero suele utilizarse la expresión de Shannon-Weaver:

$$H = -\sum p_i \ln p_i, \text{ donde } p_i: \text{ frecuencia de la especie } i \\ \text{ en la muestra considerada.}$$

La diversidad mide el grado de complejidad de un ecosistema, utilizando para ello la estructura y composición de las comunidades de organismos: un ecosistema es más diverso cuantas más especies lo forman y cuantos más representantes presenta cada especie.

En general, los ecosistemas con una diversidad elevada son:

- maduros,
- frágiles,
- carecen de especies dominantes,
- muy eficientes en el uso de la energía,
- poco productivos,
- basan su estrategia en la organización en lugar del crecimiento.

Un bosque mediterráneo y una pradera de fanerógamas marinas son dos ejemplos de ecosistemas de elevada diversidad ecológica, mientras que una pradera o las comunidades de fondo de un puerto deportivo lo son de baja diversidad. Ciertamente, los primeros presentan un mayor atractivo para la observación, ya que en éstos hay mayor abundancia de elementos diversos y generalmente ocurren más cosas. Es lógico, por tanto, que los sistemas con mayor diversidad despierten una mayor atención para la práctica de actividades deportivas y de ocio relacionadas con el turismo, lo que representa una amenaza en el sentido de que son sistemas más frágiles.

Por último, hay que tener presente que las características de los ecosistemas presentan también un condicionante de variabilidad en el tiempo, relacionada con la estacionalidad (floración, pérdida de hojas, mayor biomasa de determinadas especies, etc.) y con un proceso de sucesión que le es propio. No siempre es fácil, ante un determinado cambio, decidir si se trata de un proceso natural o es una consecuencia de la intervención humana.

1.4. La energía

Un ecosistema es también un conjunto de flujos de materia y energía que se dan en un determinado espacio. Aunque pueda parecer sorprendente, la energía suele estar en exceso: la energía que los productores primarios utilizan representa menos del 1% de la energía que la Tierra recibe constantemente del Sol.

La situación en los sistemas naturales es francamente distinta a la de la sociedad humana, en la que la disponibilidad de energía es siempre preocupante (más o menos en función del precio del barril de petróleo). Y es que el hombre aún no ha aprendido a utilizar eficazmente la energía solar, que es la única fuente conocida de energía excedentaria.

Los ecosistemas están limitados en términos de materia y nutrientes. Por ejemplo, el Mediterráneo es un mar pobre porque a pesar del exceso de energía no existen nutrientes (sales de nitrógeno y fósforo) en cantidad suficiente para aprovechar la energía a través de la fotosíntesis.

La prueba de esta situación algo paradójica es que al producirse un aporte extraordinario de nutrientes (por ejemplo, un vertido contaminante procedente de una localidad turística litoral), la producción biológica se incrementa espectacularmente. Esta mayor producción se da en unas condiciones energéticas, que son las mismas; lo único que ha cambiado es la cantidad de materia que está en condiciones de aprovechar el exceso de energía existente.

Todo organismo tiene un consumo propio de energía (metabolismo endosomático), que es el que requiere para su mantenimiento y el desarrollo de las actividades. En el caso del hombre, apenas representa 150 vatios, como una lámpara de incandescencia de nuestros hogares. Si se compara este valor con el metabolismo exosomático que el hombre consume para desplazarse, cocinar, calentarse, producir bienes y servicios, etc., se demuestra que éste es muchísimo mayor. Por ejemplo, utiliza automóviles de 100 CV y vive en casas con una potencia eléctrica de 5.000 vatios aproximadamente.

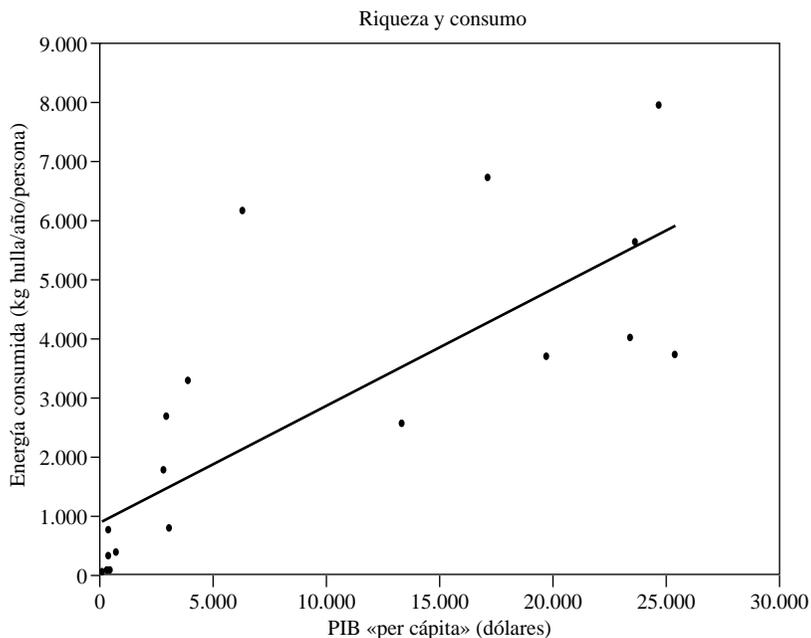
Esta energía exosomática que el hombre moviliza (y sobre la que descansa gran parte de su éxito competitivo) procede mayoritariamente de combustibles fósiles que, en último término, representan almacenamientos de energía solar no renovables al no existir las condiciones para ello. En todo caso, es un proceso que requiere períodos de tiempo tan prolongados que a efectos prácticos debe considerarse

como una fuente energética no renovable, como es el caso del crudo petrolífero.

Existe una relación entre desarrollo y metabolismo exosomático: las sociedades más desarrolladas tienen un mayor *consumo energético* «per cápita» y dilapidan mayor cantidad de energía, resultando menos eficientes. Invierten, como consecuencia, una gran cantidad de energía en el control de las condiciones ambientales. En la figura 3 se presentan los datos correspondientes a distintos países, y se observa una clara cualidad entre ambas variables.

La reflexión sobre los conceptos básicos expuestos, puede ayudar a comprender las causas y las consecuencias de muchos de los fenómenos negativos de la intervención turística del hombre sobre los ecosistemas, lo que suele denominarse *contaminación*.

Figura 3
RELACIÓN CONSUMO ENERGÍA/PIB



País	PIB «per cápita» 1997 (dólares)	Energía consumida 1997 (kg hulla/año/persona)
EE.UU.	24.700	7.918
España	13.280	2.533
Etiopía	120	26
Francia	23.470	3.979
Italia	19.720	3.674
Ghana	402	76
India	350	315
Hungría	3.840	3.280
Benin	410	50
Bolivia	680	369
Brasil	3.010	780
Japón	25.340	3.697
Suecia	23.630	5.603
Sudán	300	66
Sudáfrica	2.900	2.658
Australia	17.080	6.716
China	370	757
Arabia	6.230	6.155
Argentina	2.780	1.764

Uno de los casos más preocupantes, es la relación que parece ya probada entre el consumo de combustibles fósiles y el incremento en la concentración de determinados gases atmosféricos responsables del llamado «efecto invernadero». El resultado es una tendencia general del aumento de la temperatura media a escala planetaria. Por tanto, el éxito competitivo del hombre se basa principalmente en la capacidad para movilizar ingentes cantidades de energía exosomática, que obtiene de unos combustibles cuyo uso produce alteraciones irreversibles en las condiciones ambientales.

1.5. El hombre: parte del ecosistema

Al definir el concepto de ecosistema nos hemos referido en más de una ocasión al hombre. El hombre no es un espectador ajeno: forma par-

te del ecosistema en el que vive, con unas características que le distinguen.

En primer lugar, su capacidad para transformar el medio es muy superior a la de cualquier otra especie. El hombre ha creado unas biocenosis especiales, que son las ciudades, en las que concentra la mayor parte de su biomasa en un proceso acelerado; un claro ejemplo de ello es que a principios de siglo Londres era el área urbana mayor, con algo más de 6 millones de habitantes; en poco menos de un siglo, Tokio ocupa este dudoso honor pero con más de 26 millones de habitantes.

En la figura 4 se ha preparado un esquema de los flujos que una ciudad (en este caso costera) establece como ecosistema respecto al medio en el que se sitúa. Hay intercambios con el suelo, con la atmósfera, con el medio litoral y con sistemas alejados (de los que obtiene agua, energía, materias primas, alimentos, etc.).

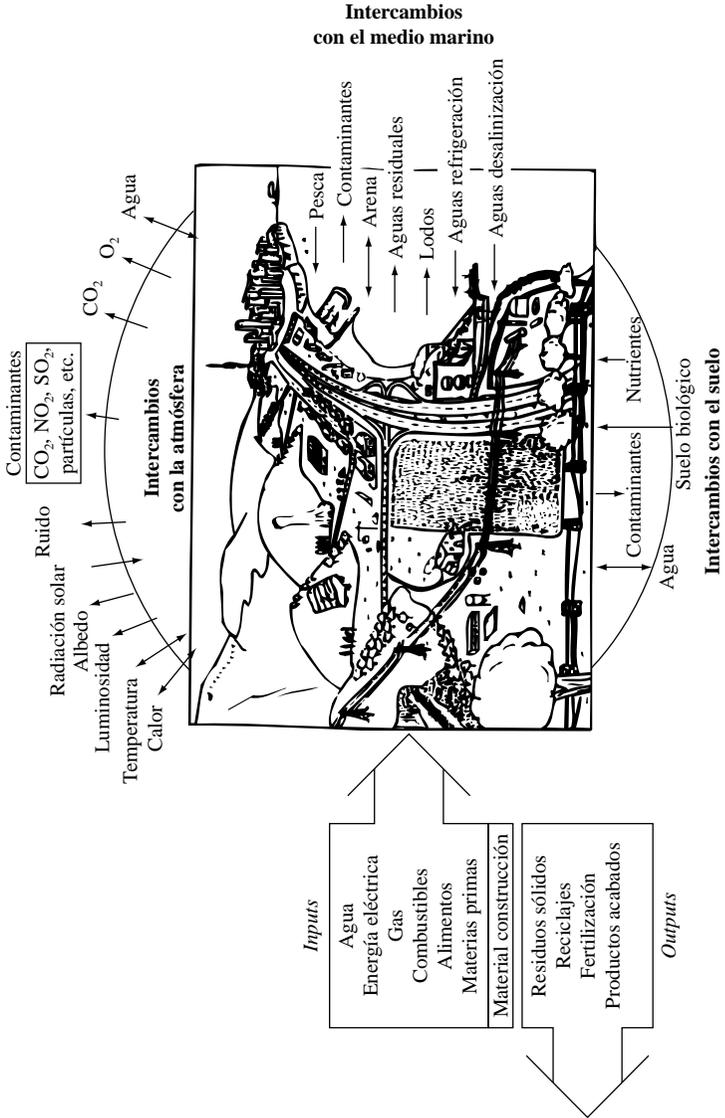
Los ciclos de materia y energía guardan un paralelismo evidente con el funcionalismo de un ecosistema natural. Precisamente la concentración en un área reducida de elementos producidos en zonas alejadas (a las que no regresan los subproductos de la transformación) está en el origen de muchos de los fenómenos de contaminación propios de las grandes ciudades o de las grandes aglomeraciones turísticas, que afectan no sólo al agua y al suelo sino también a la atmósfera (islas de calor, alteración de la luminosidad, etc.).

El hombre se ha convertido en la especie dominante de las áreas urbanizadas. En la Tierra cada vez hay menos espacio para la flora o la fauna debido al control del hombre sobre otras especies: algunas han sido alejadas y en cambio otras han experimentado un gran desarrollo a consecuencia del control del hombre sobre el espacio urbano y periurbano (ratas, gaviotas, etc.).

El hombre ostenta una gran capacidad de adaptación al medio: las viviendas disponen de sistemas de calefacción y refrigeración para controlar la temperatura, está en condiciones de regular los cursos de los ríos con almacenamiento de grandes cantidades de agua, puede llevar agua a los desiertos y fertilizar tierras pobres, obtiene cosechas forzadas fuera de temporada, etc.

El hombre ha ideado, además, los sistemas de transporte que le permiten desplazar fuerzas de trabajo y mercancías a grandes distancias. Con ello puede explotar cada vez regiones más amplias. Basta pensar cómo han evolucionado los sistemas de pesca, desde las pequeñas em-

Figura 4
CIUDAD COMO ECOSISTEMA



barcaciones artesanales a vela hasta los grandes buques factoría, que no sólo capturan el pescado sino que además lo conservan para que las campañas se prolonguen por espacio de varios meses.

Todas estas capacidades dependen de un consumo exosomático de energía, que ha aumentado a lo largo de la historia y que está desigualmente repartido entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo. El avance tecnológico permanece estrechamente ligado al consumo de mayores cantidades de energía. Por tanto, la capacidad de influencia del hombre sobre la naturaleza está basada más en una evolución cultural que genética.

Con todo, el destino del hombre no es ajeno al de la naturaleza. Los problemas ecológicos a nivel global (cambio climático, reducción de la biodiversidad, desertización, etc.) amenazan el futuro del planeta, en una especie de reacción de la naturaleza frente a una intervención excesiva del hombre sobre los ecosistemas.

1.6. Los recursos naturales y su uso

Cualquier componente de la naturaleza con utilidad para el hombre se convierte en un recurso natural. Su uso ha sido creciente (caza, recolección, ganadería, agricultura, minerales, etc.) y han sido obtenidos en espacios cada vez más amplios (especialmente a partir de la época de los grandes viajes de descubrimiento).

Todos ellos pueden tipificarse en dos grandes categorías en función de su disponibilidad:

- *Renovables*: son recursos que aparentemente no se consumen (como la energía eólica o solar) o bien tienen una recuperación en un corto espacio de tiempo a condición de que se respeten unos ciertos límites en su explotación (por ejemplo los recursos pesqueros). El agua puede considerarse como un recurso renovable, aunque con dificultad, ya que una vez contaminada, los procesos para devolverle sus condiciones iniciales son costosos.
- *No renovables*: son los recursos que carecen de capacidad de recuperación, al menos desde una escala temporal humana. El ejemplo más claro son los combustibles fósiles o determinados minerales.

La atención sobre la probabilidad de agotamiento de determinados recursos ampliamente utilizados por la sociedad actual se desencadenó a raíz de la publicación del informe «Los límites del crecimiento» (1972). El informe centró el análisis en cinco variables (población, producción industrial, productos alimentarios, reserva de materias primas y contaminación) y simuló un escenario en el que al cabo de pocas décadas se llegaba a una situación insostenible por falta de recursos y por un grado de contaminación excesivo. Por ejemplo, tras la Segunda Guerra Mundial, el consumo de energía creció en Europa entre un 3 y un 10% anual; es evidente que la proyección de estos valores en el tiempo agotaba en pocos años todas las reservas conocidas de productos petrolíferos.

Este planteamiento representaba una nueva formulación del antiguo aforismo de Malthus: los alimentos crecen aritméticamente, mientras que la población lo hace exponencialmente.

El mérito del informe no ha estado tanto en el acierto temporal de las hipótesis más pesimistas, como en servir de reflexión para crear una conciencia de que es necesario un *desarrollo responsable*, que tenga en consideración a la naturaleza. Las reglas del mercado no son suficientes para garantizar la conservación del medio. Es evidente que llegará un momento en que determinados recursos no renovables se habrán agotado; importa relativamente poco que esto suceda en 50 años o en dos siglos.

El uso de los recursos y la interacción del hombre con la naturaleza, han experimentado diversas fases que se esquematizan en la tabla 1.3. En general, el proceso se ha intensificado en el tiempo y sólo recientemente parece que determinados problemas han experimentado una inversión de tendencia. Puede advertirse un proceso en paralelo de concentración de la población en las ciudades y a la vez de incremento en el consumo de energía exosomática. En consecuencia, la capacidad actual de impacto es la mayor jamás conseguida.

El *turismo es un consumidor de recursos naturales*, ya que requiere espacios en los que situar las infraestructuras, agua y energía, alimentos, etc. Además, muchas de las actividades turísticas se desarrollan en espacios naturales y algunas nuevas modalidades, como el ecoturismo, se basan precisamente en recursos naturales de gran valor. Por tanto, es muy pertinente el análisis de cómo se utilizan los recursos en el caso del desarrollo turístico.

Pero el turismo es sólo un ejemplo. El hombre interacciona necesariamente con la naturaleza, básicamente por ocupar un espacio en cualquier ecosistema, al que explota y en el que demuestra una tendencia in-

Tabla 1.3
FASES EN LA INTERACCIÓN DEL HOMBRE
CON LA NATURALEZA

HOMBRE CAZADOR/ RECOLECTOR	<p>— Equilibrio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La persistencia de las primeras sociedades humanas es directamente dependiente de la conservación del medio.
HOMBRE AGRICULTOR	<p>— Uso moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primeros asentamientos, destrucción de bosques, etcétera.
REVOLUCIÓN COMERCIAL	<p>— Inicio del desequilibrio e impacto global:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las ciudades como elementos insalubres, descubrimiento de nuevos territorios, exportación de plagas y enfermedades, cambios masivos de flora y fauna.
REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	<p>— Desequilibrio extremo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumos energéticos, contaminación, agotamiento de materias primas, desaparición de especies, etc.
REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA	<p>— Capacidades para la recuperación del equilibrio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos productos y nuevos procesos, inversión en saneamiento y depuración, nuevos criterios en el uso del territorio.

confesable a la expansión, como demuestra el proceso histórico de ocupación del territorio en cualquier área metropolitana.

Frente a ello, cada ecosistema presenta una capacidad determinada de resistencia a los impactos y de internalización de los cambios, de modo que no se alteren de un modo significativo ni su composición ni su estructura. Esta respuesta es muy distinta; algunos ecosistemas son extraordinariamente resistentes y otros, en cambio, extremadamente vulnerables.

Un abuso en el consumo de los recursos naturales sitúa a los ecosistemas fuera de su límite de equilibrio, sin posibilidad de recuperación. Los recursos pesqueros son un ejemplo paradigmático: una captura inteligente (uso) permite la explotación y mantenimiento de una determinada pesquería; en cambio, una pesca desmesurada (abuso) conduce a la pérdida irremediable del recurso. Hallar el *punto de equilibrio* es lo que se pretende con las cuotas de pesca. Es evidente que las ansias de depredación que impone un negocio a corto plazo son incompatibles con el aseguramiento de su continuidad.

De todo lo dicho se desprenden dos conclusiones:

1. La conveniencia de basar el desarrollo en el consumo prioritario de recursos naturales renovables frente a los no renovables.
2. Determinar en cada caso los límites en el uso de un determinado recurso.

Este modelo, denominado sostenible, es respetuoso con la naturaleza y está muy alejado de los comportamientos que se han impuesto tradicionalmente.

1.7. Problemas ecológicos globales y locales

Los problemas ecológicos tienen su origen en el alejamiento de las propiedades de los ecosistemas de las condiciones de equilibrio que les son propias, a causa, en general, de la intervención del hombre sobre la naturaleza.

Algunos de estos problemas se manifiestan en un marco espacial muy amplio, planetario incluso, y entonces se les califica de «globales». En estos casos se identifican dos causas principales de desajuste:

- En los *países desarrollados* suelen estar relacionados con las actividades industriales, la ocupación de espacio y la generación de energía.
- En cambio, en los *países en vía de desarrollo* encuentran su origen en el incremento de la población y en la necesidad de obtención de los recursos alimentarios básicos. No obstante, no debe manejarse como única magnitud el incremento absoluto de población sino también el nivel de consumo, que es muy diferente

en función de los países. Se calcula que la presión sobre los recursos mundiales de un millón de norteamericanos es superior al que producen diez millones de indios.

En la siguiente tabla se identifican algunos de los *problemas ecológicos de tipo global*.

Tabla 1.4

ALGUNOS EJEMPLOS DE PROBLEMAS GLOBALES

SUPERPOBLACIÓN	— El crecimiento exponencial de la población no es posible que se mantenga indefinidamente: está ligado con el agotamiento de los recursos no renovables, el deterioro ambiental y un exceso en el consumo energético.
CAMBIO CLIMÁTICO	— La emisión de gases a la atmósfera implica un cambio de composición que supone un riesgo de calentamiento de consecuencias muy graves (potenciación de determinadas plagas y enfermedades, ascenso del nivel del mar, etc.).
EMPOBRECIMIENTO CAPA DE OZONO	— Algunos productos químicos antropogénicos destruyen la capa de ozono estratosférico que protege a la Tierra de la radiación ultravioleta.
DEFORESTACIÓN	— Se produce sobre todo en áreas de selva tropical o subtropical, para aprovechamiento de los recursos o para ganar terrenos a la agricultura. Estas pérdidas se producen en sistemas de gran diversidad y organización, cuya recuperación es imposible.
REDUCCIÓN BIODIVERSIDAD	— La pérdida continuada de especies supone una reducción en el patrimonio biológico, que no sólo tiene consecuencias ecológicas sino previsiblemente también económicas. — La reducción de la biodiversidad compromete las opciones al desarrollo.

Es evidente que el cambio climático tiene su origen en los países industriales, que emiten grandes cantidades de óxidos de nitrógeno y de carbono a la atmósfera (en 50 años se han multiplicado por seis las emisiones mundiales de dióxido de carbono procedentes del uso de combustibles fósiles), mientras que las pérdidas de bosques tropicales se deben fundamentalmente a la extensión de la agricultura y la ganadería, y a veces a causa de la demanda de determinados productos por parte de turistas en destinos exóticos.

Además de los problemas ecológicos de tipo planetario, existen los *problemas regionales y locales*, que se producen a una escala menor y tienen causas cercanas que en ocasiones pueden ser corregidas por las Administraciones más próximas. Son precisamente esta categoría de problemas los que se analizan de un modo preferente en este libro con el objetivo último de que las estrategias ambientales se integren en los modelos de *planificación turística*. Como ejemplo podemos indicar los señalados en la tabla 1.5.

1.8. El concepto de desarrollo sostenible

Una de las consecuencias básicas de la Conferencia de Río (1992) es la vinculación entre el desarrollo económico y las cuestiones ambientales en un nuevo modelo (*desarrollo sostenible*) en cuyo marco sea posible satisfacer las necesidades del momento presente sin comprometer las posibilidades futuras. Al cabo de décadas y siglos de prácticas económicas destructoras de la naturaleza, es difícil invertir las tendencias. Por el momento, el *desarrollo sostenible* es más bien un motivo de propuestas dialécticas que un inventario de políticas eficaces.

No obstante, es una «idea-fuerza» para plantear un modelo responsable de desarrollo, que no supone ausencia de crecimiento ni pérdida de eficacia, y garantiza en cambio la calidad de vida. El concepto parte del reconocimiento de que existen límites reales a la disponibilidad de recursos y, por tanto, deben tomarse medidas para reducir el consumo material que eleva los costos ambientales.

La sostenibilidad exige un equilibrio entre los objetivos a corto y largo plazo, bajo el convencimiento de que pueden derivarse todo tipo de beneficios (incluso económicos) con un uso equilibrado de los recursos naturales.

Tabla 1.5
ALGUNOS EJEMPLOS DE PROBLEMAS REGIONALES
Y LOCALES

CONTAMINACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> — La contaminación no es definible científicamente. Es más bien un concepto legal que hace que un determinado medio sea inapropiado para un uso concreto. — Por ejemplo, un agua contaminada por bacterias fecales no es adecuada para ser consumida y peligrosa para el aseo personal. Se origina a causa de la rotura de los ciclos naturales, momento en el que se acumulan determinados excedentes y puede alterar distintos vectores ambientales (suelo, aire, nivel de ruidos, etc.).
DESTRUCCIÓN DE COMUNIDADES NATURALES	<ul style="list-style-type: none"> — La transformación del territorio (industrialización, crecimiento de ciudades, equipamientos turísticos, nuevas modalidades agrícolas, etc.) implica necesariamente la destrucción de la fauna y flora existentes.
EROSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> — La pérdida de la capa más superficial del suelo (provocada por la deforestación por ejemplo) es el origen de arrastre de otros horizontes.
LLUVIA ÁCIDA	<ul style="list-style-type: none"> — El uso inadecuado de carbón con un elevado contenido en azufre provoca que el lavado de la atmósfera con la lluvia tenga por resultado aguas de carácter ácido, que pueden perturbar el equilibrio de determinados ecosistemas acuáticos y deteriorar bosques y cultivos.
AGOTAMIENTO RECURSOS HÍDRICOS	<ul style="list-style-type: none"> — El agua es un recurso escaso necesario en la agricultura, la industria, el abastecimiento y saneamiento, etc. — Las concentraciones estacionales de población relacionadas con el turismo pueden provocar el agotamiento de los recursos hídricos y la salinización de acuíferos de difícil recuperación. — Además, la urbanización impermeabiliza el suelo y dificulta la recarga.

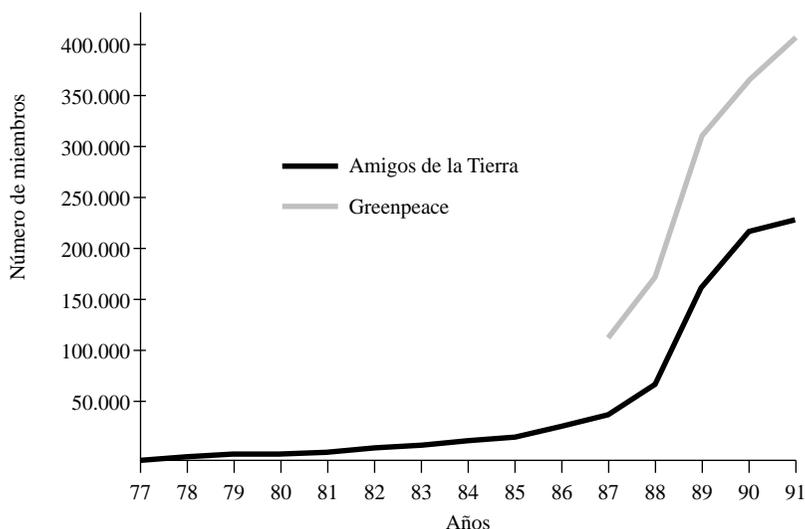
A modo de introducción, pueden identificarse una serie de principios básicos de la sostenibilidad que cabe utilizar para cualquier actividad económica y humana y, por tanto, también en el turismo:

- La conservación: sólo deben utilizarse los recursos estrictamente necesarios y de un modo eficiente.
- Uso preferente de los recursos renovables, especialmente en el campo energético.
- Aplicar el reciclado de los materiales, de modo que se minimice la generación de residuos y se reduzca el consumo de materias primas.
- Inversión destinada a la recuperación de los sistemas naturales.
- Limitación al crecimiento de la población.
- El fomento del transporte público y el uso alternativo de medios no contaminantes para desplazamientos cortos.
- La adaptación de los sistemas productivos (y también de los servicios) de modo que sean respetuosos con la calidad del medio.
- El tratamiento integrado de las cuestiones ambientales, sociales, económicas, educativas y culturales.
- El fomento de la participación y el compromiso social en la formulación de políticas tendentes a la conservación de la calidad ambiental.

1.9. El ecologismo

A menudo se confunde «ecólogo» con «ecologista», o bien «ecología» con «ecologismo». El ecologismo es un *posicionamiento social*, que se expresa individual o colectivamente, frente a problemas relacionados con la ecología. En general pretende un modelo menos intervencionista sobre la naturaleza y un uso conservativo de los recursos naturales. Es decir, apuesta por la sostenibilidad.

El ecologismo ha tenido un importante papel en una mayor concienciación ecológica de la sociedad y en un cambio de actitud ante determinados problemas globales (uso de la energía nuclear, alternativas al PVC, aprovechamiento de los recursos de la Antártida, moratoria en la

Figura 5

captura de ballenas, renuncia a la incineración como método para la eliminación de residuos, etc.), aunque no siempre los planteamientos ecologistas se han basado en hechos capaces de resistir la demostración científica.

La creación de la conciencia ecologista ha sido la condición necesaria para dar el giro (tímido aún) a la resolución de determinados problemas. Es un movimiento reciente, en cierto modo consecuencia de los movimientos de protesta de los años sesenta, y con un gran éxito de militancia, por ejemplo en Gran Bretaña, como se muestra en la figura 5. En Estados Unidos Greenpeace llegó a tener 5 millones de socios, aunque un millón se dieron de baja en la organización como consecuencia de la guerra del Golfo, situación un poco paradójica. En España Greenpeace cuenta con 72.000 socios.

En la tabla 1.6 se recogen algunos hitos históricos importantes relacionados con la implantación del ecologismo en el periodo entre la Conferencia de Estocolmo y la de Río, apenas dos décadas; incluye también algunos desastres ambientales especialmente significativos.

Tabla 1.6
HITOS HISTÓRICOS EN EL DESARROLLO
DE LA CONCIENCIA ECOLOGISTA

«La bomba de la población» (Ehrlich, 1968).
Creación de la Environmental Protection Agency en EUA (1970).
«Los límites del crecimiento» (Club de Roma, 1972).
Conferencia de Estocolmo sobre medio ambiente (1972).
Francia crea el primer <i>ministerio</i> de Medio Ambiente (1973).
Primer Programa Europeo sobre el Medio Ambiente (1973-1977).
Accidente en Bhopal (2.000 víctimas).
La población mundial es superior a 5.000 millones (1985).
Año del medio ambiente en Europa (1987).
La revista <i>Times</i> declara a la Tierra como «Planeta del Año» (1988).
Cumbre de la Tierra en Río (1992): <ul style="list-style-type: none"> — Tratado del clima. — Tratado sobre biodiversidad. — Agencia 21. — Preservación de bosques.

1.10. Lo que nos aguarda en el futuro

Para cerrar este capítulo introductorio dedicado a la consideración de los conceptos básicos en el campo de la ecología que se manejarán en el texto es interesante señalar algunas líneas de evolución previsible en el tratamiento social de los problemas ambientales:

- Una exigencia creciente por parte de las asociaciones de consumidores, ecologistas y el conjunto de la sociedad a fin de conseguir un medio de calidad. Como consecuencia, la legislación será cada vez más exigente y regulará un mayor número de parcelas.

-
- Un incremento en la participación social ante cualquier proyecto y obra, que deberá ser fruto de la negociación con todos los agentes. Los grandes proyectos con trascendencia ambiental deberán ser consensuados.
 - Nuevos planteamientos de soluciones políticamente realizables. A modo de ejemplo:
 - Los precios deberán incluir todos los costes. Es decir, se deberán internalizar lo que hasta ahora se considera «costos externos»: el precio de un automóvil deberá incluir el coste de su reciclado al final de su vida operativa.
 - Superada la fase de imposición de tasas y cánones para la financiación de determinadas infraestructuras de saneamiento, se introducirán impuestos del medio ambiente con carácter disuasorio. Algunos países disponen de impuestos para potenciar la renuncia al consumo insostenible de materiales y energía.
 - Los planteamientos económicos deberán tener en cuenta el medio ambiente: las mercancías perjudiciales al medio ambiente serán más caras.
 - Aparición de nuevas formas de gestión de los espacios naturales, a ejemplo del National Trust en Gran Bretaña, que actualmente es propietaria de 238.000 Ha, 885 km de costa y 466 sitios de interés científico, entre otros. Se trata de una entidad benéfica cuyo objetivo es la conservación de espacios naturales y monumentos históricos, con más de dos millones de socios.