

LOS ESPACIOS EN LA FRONTERA.

Santiago Hernández Fernández

Prof. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

"Nuestros líderes no sólo son incapaces de percibir la interconexión de los distintos problemas sino que además se niegan a reconocer hasta qué punto lo que ellos llaman sus soluciones comprometen el futuro de generaciones venideras. Desde la perspectiva sistémica, las únicas soluciones viables son aquellas que resulten 'sostenibles'".

Fritjof Capra "LA TRAMA DE LA VIDA. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos". Editorial Anagrama (1998).

1.- CONTRASTE EXTERIOR.

Para conocer, valorar, programar, proyectar y desarrollar nuestras posibilidades económicas y empresariales, es muy importante conocer lo que se está haciendo en nuestro entorno y estudiar, muy detenidamente, cada una de las experiencias realizadas. No podemos caer en la tentación de creernos los mejores, los más listos y los que mejor sabemos nuestras posibilidades. La endogamia es una enfermedad peligrosa, porque nos impide juzgar de forma objetiva las verdaderas posibilidades de nuestras alternativas a la luz de otras ideas externas.

En el mismo libro citado antes, Fritjof Capra, define el Paradigma Social como *"una constelación de conceptos, valores, percepciones y prácticas compartidas por una comunidad, que conforman una particular visión de la realidad que, a su vez, es la base del modo en que dicha comunidad se organiza"*. Así cada comunidad se rige por sus principios y estos acaban determinando los comportamientos y las ideas, si no se producen "refrescos" procedentes de fuera de la comunidad.

Por su parte Thomas Kuhn, define el Paradigma Científico como *"una constelación de logros -conceptos, valores, técnicas, etc.- compartidos por una comunidad científica y usados por ésta para definir problemas y soluciones legítimos"*. Esto nos indica algo muy parecido dentro del mundo científico, aparentemente más dado a la objetividad.

Finalmente, el austriaco Kurt Gödel demostró en 1931 el Teorema de la Incompleción, que dice: *"Si un cuerpo de axiomas es lo bastante rico como para construir una aritmética, la coherencia del sistema basado en estos axiomas sólo podrá demostrarse recurriendo a otros axiomas"*. (Publicado en el libro "La ciencia ¿una amenaza?", de Albert Jacquard, 1981). Lo que nos indica que ya se planteó anteriormente este dilema entre los amantes de la matemática. En definitiva que debemos recurrir a los demás, para contrastar, poner a prueba y renovar nuestros conceptos, si queremos vivir en un mundo globalizado.

Poseemos unos ecosistemas muy valiosos y todos lo conocemos. También sabemos que, como decía el Prof. Ramón Margalef en su libro "Perspectivas de la teoría ecológica" (1978): *"La explotación reduce la madurez o frena la sucesión. En el sistema explotado la diversidad baja y el cociente producción/biomasa aumenta... La explotación humana de una manera mantenida es sólo posible si se efectúa en un ecosistema de baja madurez, con una estructura relativamente simple y un cociente producción primaria/biomasa alto"*. Nosotros lo hemos logrado y tenemos un buen ejemplo de explotación sostenible de nuestro ecosistema, bosque y matorral mediterráneo, en la dehesa. A costa de reducir algunas especies de animales y de vegetales, conseguimos producir cereales, pastos, frutos y ganado, conservando una compleja red de procesos ecológicos y una notable diversidad.

Tampoco podemos olvidarnos que nuestros ecosistemas están en equilibrio con esta explotación sostenible, lo que los diferencia radicalmente de otros espacios naturales de otros continentes y lugares del planeta. El párrafo del Prof. Fernando González Bernaldez en su libro "Ecología y Paisaje (1981), lo aclara perfectamente: *"La <humanización> del paisaje es sobre todo profunda en zonas de antigua cultura agrícola y ganadera. La antigüedad de las intervenciones y lo pausado de su ritmo en los primeros momentos de la humanidad (etapas de agricultura primitiva) han permitido un importante acoplamiento entre la acción humana y los ecosistemas semiartificiales acompañantes. ...Estas circunstancias hacen difícil o imposible las transposiciones a Europa del concepto <americano> de Parque Nacional, como espacio intocado, donde las actividades agrarias deben prohibirse. Donde este criterio se ha aplicado, la evolución subsiguiente lleva a claros desequilibrios"*.

En resumen, sólo nos falta, por justificar nuestro empeño, citar a Don Miguel de Cervantes que, en el Capítulo 10º de la primera parte del Quijote decía: *"Así que, Sancho amigo, no te congoje lo que a mí me da gusto; ni querrás tú hacer mundo nuevo, ni sacar la caballería andante de sus quicios"*. Que si fuera por ocupar tan sólo unas líneas sin aportar idea alguna, habría seleccionado el Capítulo 1º del mismo libro, que dice: *"La razón de la sinrazón que a mí razón se hace, de tal forma mi razón enflaquece, que con razón me quejo de la vuestra fermosura"*.

2.- EL PATRIMONIO NATURAL Y EL ARTE: SOPORTES EMOCIONALES.

Creo que la naturaleza es hoy poco conocida para la mayoría de nuestros conciudadanos; por una parte, asistimos a un renacimiento de la preocupación ambientalista; pero ciertamente, ésta sería innecesaria si no hubiéramos olvidado en unas décadas el gran arsenal de conocimientos sobre nuestro entorno que, atesorados durante siglos, han ido impregnando las costumbres, los modos de actuar, las tradiciones y todas las manifestaciones populares. En todo caso, la realidad es que este sentimiento está siendo manipulado, para crear un nuevo mercado en el que "la naturaleza es la nueva mercancía", y distorsionado, para venderla "enlatada y simplificada".

Nuestras sociedades siguen dos grandes tendencias:

1. Concentrarse paulatinamente en las grandes ciudades, "abandonando el campo".
2. Rodearse de "microbiotopos urbanos" cada vez más artificiales y uniformes. Lo que a primera vista podría calificarse como ventajoso, a medio plazo, no es más que una peligrosa simplificación del entorno que pierde su riqueza objetiva y medible en aras del alienamiento social y emocional.

Veamos algunas diferencias entre lo natural y lo artificial, como apunte sencillo para justificar la necesidad de armonizar las obras del hombre con las de la naturaleza, con sensibilidad, con respeto, con sentido de la medida y como complemento blando, desechando la idea de sustituir un mundo vivo, con más de 3.000 millones de años de ajuste fino, por un escenario artificial improvisado en unos años; el arte humano como guinda, la inspiración y el buen hacer como acento, pero la naturaleza como soporte imprescindible, no sólo por razones ecológicas y científicas sino por egoísmo emocional.

Dice Ramón Margalef que "toda paradoja tiene un marco más amplio donde encuentra explicación", para añadir que "la prudencia más elemental nos lleva a pensar que una porción pequeña del sistema no puede 'entender' completamente el sistema entero del que forma parte". Estamos inmersos en un gran ecosistema, la "biosfera", que funciona bajo las leyes de la física, la termodinámica, la química, la biología, etc. Poco a poco vamos descubriendo cómo los ecosistemas terrestres acumulan información y organización; la energía disponible se transforma degradándose e incrementando la entropía del universo, pero los sistemas vivos recuperan parte de esa entropía y la almacenan en forma de información. Podría decirse que un ecosistema retrasa la degradación final del universo reduciendo con su funcionamiento equilibrado su incremento de entropía.

Así, el patrimonio natural almacena infinita información que ha acumulado en centenares de millones de años de evolución en forma de miles de piezas discontinuas (cada ser vivo) y en millones de interrelaciones entre sí y entre ellos y los factores físicos del entorno. Como consecuencia, un tramo de un río es el soporte de millones de "datos" contenidos en sus múltiples seres vivos que se hacen patentes en todas las facetas de su actividad vital; en contraposición, una fotografía del río es una burda simplificación.

Por eso, no es posible aislar el "subsistema humano" del sistema "biosfera terrestre" al que pertenece, ni separar la belleza de una obra de arte del encanto de una flor, ni el funcionamiento de una máquina del crecimiento de un árbol. La belleza natural, sus dimensiones, su perfección total, desde la escala del ser vivo como unidad hasta sus millones de células individuales, sus complejíssimos orgánulos celulares o sus múltiples procesos bioquímicos, superan infinitamente la información capaz de almacenar el más complejo mecanismo humano.

Pero estas manifestaciones no pueden ser comprendidas ni valoradas convenientemente desde una porción tan reducida del sistema como es la actividad artística de una de sus especies (el Homo sapiens). Hemos de ampliar nuestro mundo sensorial hacia las manifestaciones artísticas de todas las especies de la biosfera; pues en definitiva, todos los seres vivos hemos tenido la misma maestra (la selección natural) aunque, ciertamente, somos los últimos alumnos que han llegado a la clase.

2.1.- EL MUNDO QUE NO VEMOS

Estamos orgullosos de nuestra vista, sin duda el sentido que más información nos aporta del exterior, pero debemos saber que nos informa de manera muy parcial y restringida de lo que existe a nuestro alrededor. Creo que hay menos diferencia entre ver en “blanco y negro” y lo que nosotros vemos, que entre esto y lo que ven otros animales. Comparados con muchos de ellos, puede decirse que somos casi ciegos; aunque, claro, no se echa de menos aquello que ni siquiera llegamos a imaginar.

La vista, como los otros sentidos y en todas las especies, ha sido modelada evolutivamente y por razones de supervivencia. El animal, dotado de unos ojos capaces de “ver el peligro a tiempo” para ponerse a salvo, vivía lo suficiente para reproducirse y legar esta “habilidad” a su descendencia. Así, lo importante es que el ojo reconozca rápidamente el peligro, sin distraerse con lo demás. Durante millones de años, la competencia interespecífica ha venido afinando y perfeccionando la vista de cazadores y presas, bajo el control de la selección natural.

Por tanto, ni nuestros ojos ni los de los otros animales están hechos para disfrutar plenamente del conjunto de ondas electromagnéticas que emite un valle o un bosque; tampoco están hechos para captar la realidad, pues no es ésta lo que interesa a cada especie, sino “ver el peligro” que acecha en el entorno mientras consigue su alimento. Para nosotros “son invisibles” buena parte de los “colores” de la naturaleza y nuestra visión del mundo es parcial, condicionada y engañosa. Veamos algunos ejemplos de nuestras carencias ópticas:

Los charranes, aves marinas, tienen unos “filtros” que eliminan los brillos del agua permitiéndoles ver en vuelo los peces que cazan en sus “picados”. En general, las aves pueden “ver los colores” con más matices que nosotros, pues tienen cinco pigmentos de color en las células sensibles a la luz. Las pirañas y algunas serpientes pueden ver la luz infrarroja; así cazan en las oscuras aguas del Amazonas o en plena noche, respectivamente; la carpa dorada, además del infrarrojo, puede ver el ultravioleta.

El notonecta, escarabajo acuático, es muy sensible a la luz polarizada emitida por la superficie del agua, así puede localizar las charcas en vuelo. Las abejas ven azul, verde y ultravioleta, lo que les permite ver el “verdadero color de las flores”; después de todo, para ellos, los insectos, se diseñaron los colores de las flores... etc. Sin entrar en las capacidades para “enfocar” bajo el agua del cormorán, para “ver con aumento” de buitres y águilas o para ver con alta nitidez en franja horizontal de leones y ñus.

¿No sería maravilloso ser sensible a la luz polarizada, a los infrarrojos o a los ultravioletas? ¿Qué pasaría si pudiéramos “ver” las ondas de radio o de televisión? ¿Qué tal si pudiéramos detectar con nuestros ojos los rayos X o las radiaciones cósmicas? No lo sé, pero, sin duda, nuestra visión del mundo sería muy diferente.

Lo cierto es que sólo podemos ver una estrecha franja de ondas electromagnéticas y somos totalmente ciegos para la mayor parte de las radiaciones que “iluminan” el mundo que nos rodea. Decimos: “ojos que no ven, corazón que no siente”; pero conocer nuestras limitaciones debe servir para mejorar nuestra imagen de la naturaleza y para “sentir” que el mundo es mucho más de lo que nosotros vemos.

Hemos desarrollado una capacidad que nos permite sentir y pensar; pero los datos, las bases que alimentan tales emociones e ideas, proceden de la información parcial que llega a través de nuestros sentidos.

Los colores de la ciudad, de nuestras manifestaciones artísticas, de la televisión, el cine, las fotografías, en definitiva, de las obras humanas, están aún más simplificados de lo que podemos captar, por la limitada capacidad de reproducción de nuestros medios técnicos.

Si nuestro sistema cognitivo tiene carácter de supervivencia o no, no lo podemos saber aún; pero creo que hemos sido dotados de un cerebro con capacidad para procesar mucha más información de la que necesitábamos, hasta hoy, por simples razones evolutivas de supervivencia; y parece que esa actividad cerebral nos resulta gratificante. Alguien puede ver en ello la mano de un Dios; otros, un nuevo salto en la evolución.

En todo caso, necesitamos ver “colores”, para llenar de buenas imágenes nuestro cerebro; nos es preciso ir al campo y contemplar la vida en su escenario natural (como lo han hecho los pensadores de todos los tiempos). En la naturaleza, podremos llegar a conocer mejor el mundo “viendo” por los ojos de los demás seres y adivinando lo que se nos oculta a nosotros a través de los comportamientos de ellos; porque nuestro reciente desarrollo intelectual exige mucha más

información de la que pueden proporcionarnos nuestros ojos, como hemos visto creados con otros fines, para que nos sintamos satisfechos.

Tendremos que revisar el concepto de realidad, que ahora limitamos a lo que podemos ver, y ampliarlo a un nivel superior. Entonces podremos comprender un poco más la complejidad de la naturaleza y su drástico contraste con la simplicidad de nuestra experiencia adquirida a través de la reducida capacidad visual.

2.2.- EL MUNDO QUE NO OÍMOS

Tenemos un oído capaz de percibir ondas acústicas con frecuencias entre 20 y 20.000 Hercios (Hz), pero nuestro oído es poco sensible, cubre un intervalo de frecuencias incompleto y tiene poca capacidad para “localizar” la fuente emisora. Ciertamente que con lo que tenemos nos hemos defendido para sobrevivir, pero es poco en comparación con la perfección alcanzada por algunos animales.

La naturaleza emite muchos sonidos, un verdadero concierto universal acompaña a la biosfera y ofrece información a aquellas especies que han aprendido a captarla; es un mundo paralelo al visual, no menos rico y exuberante.

Los ojos mandan la información al cerebro, que es “procesada” para diferenciar figuras y calcular distancias, ofreciendo un modelo virtual en tres dimensiones del mundo exterior. Los oídos del murciélago analizan, mejor que el más moderno radar, los ecos de las ondas de alta frecuencia que emiten, y pasan la información al cerebro para que, de modo similar, construya un modelo tridimensional del entorno. El murciélago conoce su entorno en cada instante y “ve acústicamente” cuanto necesita para sobrevivir.

El murciélago es el rey del mundo acústico del aire, capaz de seguir a una polilla en plena obscuridad; reconocer la textura de los objetos y percibir su aspecto externo por el eco sonoro, formándose una sensación “parecida a nuestro color visual”.

Los reyes de las ondas del agua son los delfines y otros mamíferos marinos, pues mediante la emisión de sonidos agudos de alta frecuencia son también capaces de ver en las oscuras aguas y percibir detalladamente los contornos de objetos muy pequeños.

Naturalmente, la capacidad auditiva de otros muchos animales es asombrosamente sensible, y hasta la polifacética rata de alcantarilla saca partido al sonido en su mundo escaso en luz, para calcular la distancia, antes de saltar en la oscuridad, emitiendo un sonido agudo y midiendo el intervalo que tarda en oír su eco.

Pero el espacio también está saturado de ondas naturales: las tormentas, las olas de las costas y el viento en desiertos, montañas y bosques, emiten variados ultrasonidos capaces de ser oídos por las aves en vuelo a varios kilómetros de distancia. Así, para las aves, el paisaje es mucho más “completo” y descriptivo que para nosotros, lo que facilita su orientación permanente en un mundo de sonidos, para nosotros oculto.

Además, pueden medir las distancias que completan la tridimensionalidad del escenario natural; una cascada de agua, por ejemplo, produce un sonido compuesto por una amplia escala de frecuencias (un verdadero y agradable concierto natural), y como el alcance de su propagación por el aire depende de la frecuencia (recordemos que las altas frecuencias tienen menor alcance), al alejarse de ella un ave, va dejando de oír paulatinamente los sonidos más agudos para quedar al final las notas más graves. Así, el ave puede “medir la distancia” que la separa de la cascada en cada momento y definir su posición en el espacio en pleno vuelo nocturno.

Por tanto, las ondas, el espacio sonoro, forman una especie de “universo paralelo” al que nosotros percibimos visualmente. En muchos aspectos podemos afirmar que es otro mundo completamente distinto, en el que la intensidad sonora, el timbre, la frecuencia... sustituyen al color. Pero seguramente es más rico en matices; el oído que recibe dos notas distintas las “oye separadamente”, al contrario de lo que hace el ojo, que al presentarle dos colores juntos los suma percibiendo el conjunto, pero ocultándonos una realidad: que hay dos colores.

Texturas, relieves, distancias, formas, etc., son interpretaciones emocionales que realiza nuestro cerebro a partir de la información que recibe mediante ondas eléctricas procesables, con independencia de su forma de captarse (ojos u oídos). La información global percibida por cada especie animal es el resultado de la adaptación de sus sentidos a las mejores condiciones de supervivencia; y como ésta depende de infinidad de factores, las “soluciones diseñadas” para cada especie son casi infinitas.

Valga lo anterior para reconocer que el mundo sensorial que nosotros percibimos es tan sólo una pequeña parte del universo accesible a la fauna que nos rodea. Por eso mismo nuestra percepción de la naturaleza es muy parcial, objetivamente condicionada y realmente insuficiente.

2.3.- EL MUNDO QUE NO SENTIMOS

Estamos inmersos en un mundo de radiaciones electromagnéticas, de campos magnéticos, de partículas odoríficas, de flujos térmicos, de ondas de presión, de vibraciones, etc., etc., etc., que son perfectamente interpretados por numerosas especies de animales capaces de sobrevivir con tales percepciones.

Pero también se producen a nuestro alrededor infinitos acontecimientos que nos pasan desapercibidos, incluso que no podemos advertir: son las infinitas interrelaciones entre los seres vivos que nos rodean.

Tenemos una tendencia a justificar nuestra impotencia; así, afirmamos que los animales tienen un “sexto sentido” cuando comprobamos que son capaces de captar fenómenos imperceptibles para nosotros. Y si vemos propiedades parecidas en alguna persona, decimos que posee mucha “intuición”.

Pero, ¿poseen un “sexto sentido” los animales? ¿No será que tienen más y mejores órganos para percibir la realidad? ¿Existe la “intuición” humana como cualidad excepcional? ¿No será una simple consecuencia de la posesión de más datos, obtenidos por la experiencia y el conocimiento cultural?

En realidad, creo que, tanto el “sexto sentido” como la “intuición”, son simples respuestas nerviosas (más o menos “inteligentes”) ante situaciones reales concretas, que se fundamentan en el conocimiento de la realidad puntual y en la acumulación de experiencias anteriores; es este conocimiento, y percepción de la realidad, lo que diferencia las respuestas de cada especie y, dentro de éstas, las de los individuos. Veamos algunos ejemplos:

Los delfines y ballenas perciben el “campo magnético terrestre”; por eso, son capaces de viajar por los mares perfectamente “orientados”.

El ornitorrinco, algunos tiburones y muchos peces, pueden detectar las “descargas eléctricas” que producen al moverse los músculos de los animales acuáticos; así, pueden cazarlos en la más completa oscuridad.

Las abejas y otros insectos captan las “ondas electromagnéticas” producidas por los rayos; por tanto, pueden refugiarse antes de que llegue la tormenta.

Gatos, perros y otros animales, detectan las “vibraciones del suelo”, las partículas de radón, etc., que preceden a los terremotos; lo que les permite conocerlos con antelación.

Escorpiones y otros insectos detectan “corrientes de aire” a niveles minúsculos; por lo que pueden percibir un mundo en el aire.

Muchos insectos pueden “ver los colores ultravioleta” y algunas serpientes los “infrarrojos”; con lo cual, aumentan la gama de “colores” y la definición de detalles visuales.

Girinos y zapateros pueden “leer las ondas” de la superficie del agua; lo que les informa puntualmente y con enorme precisión de todo lo que ocurre en la superficie de los estanques en que viven. Etc., etc., etc.

¿Es justo hablar de “sexto sentido”? ¿No será que no queremos reconocer que “existen muchos sentidos”, para creernos que “los animales sólo nos aventajan en uno”?

¿Es correcto hablar de “intuición”? ¿No será que queremos obviar nuestra carencia de conocimientos, para sentirnos en igualdad con quien “tiene más conocimientos”, creyendo que sólo nos aventaja en “intuición”?

Creo que ni el “sexto sentido” ni la “intuición” existen en realidad; pero al ser algo que, como poseer ciencia infusa o que nos toque la lotería, lo desea todo el mundo, siempre habrá alguien que presuma de tenerlos. Lo cierto es que existe un enorme mundo de sensaciones, aunque fuera de las capacidades de nuestros sentidos, al alcance de muchos seres vivos

de nuestro entorno, a los que les permiten explorar nuevas dimensiones en nuestros ecosistemas. Es como si existieran otros mundos paralelos al percibido por nosotros que permanecen ocultos para nuestros limitados sentidos.

2.4.- LA COMPLEJIDAD DE LA NATURALEZA.

Las obras humanas, por ejemplo el puente romano de Alcántara, producen grandes satisfacciones a ingenieros, estudiosos e incluso a los “aficionados” a la ingeniería; pero hemos de reconocer que el placer de disfrutar una obra de arte nace y crece con un proceso de aprendizaje que “nos permita ver” más allá de nuestras narices.

Es decir, nos produce placer la contemplación de aquello que logra “encender” muchas neuronas en nuestro cerebro, movilizandos recuerdos; cosa que sólo ocurre cuando esas neuronas han almacenado antes alguna “experiencia” capaz de ser activada por el nuevo acontecimiento; como el “placer” parece aumentar con el número de neuronas “encendidas”, está claro que la cultura aumenta el número de neuronas sensibles a la contemplación de la obra de arte si estamos adiestrados para reconocer perspectivas, calidades de colores, tendencias del pintor o la época, etc., pero también parece evidente que si el sujeto ha tenido experiencias propias en el patrimonio natural, habrá almacenado muchísima más información “ambiental” y podrá activar muchas más neuronas. Así pues, el “conocimiento del paisaje” puede multiplicar los efectos emocionales debidos exclusivamente a los factores artísticos.

La realidad es que el paisaje natural almacena infinitamente más información que el paisaje urbano y éste, en cambio, proporciona información sencilla, reiterativa, impulsiva y estresante. El funcionamiento de un ecosistema natural supone la sincronía de infinitos procesos ante los que resulta insignificante la trivialidad del funcionamiento de una ciudad o una máquina humana. La cantidad de neuronas que “potencialmente” puede activar la contemplación de una obra de arte, cuadro, puente o catedral, es incomparablemente insignificante comparada con las que puede movilizar la contemplación de una simple encina centenaria. Naturalmente, de la potencialidad a la realidad sólo media “la cultura” y “la experiencia” del espectador; el cuadro es un importante y artístico logro humano para representar un fragmento de la realidad transmitiendo emociones. En cierto modo el cuadro es una forma de provocar emociones y demostrar una “maestría” en un arte; pero si es saludable admirar la obra de un artista parece que mayor debe ser el placer por “comprender” el mundo que nos rodea y descifrar sus complejas relaciones.

No podemos ver, oír ni sentir, como hacen muchos animales, todos los acontecimientos que se suceden en nuestro entorno natural; pero podemos investigarlos e imaginarlos a través de la indagación de los secretos que encierran sus pautas de comportamiento, las razones de sus simetrías, los procesos de génesis, sus caminos evolutivos, sus equilibrios estacionales, sus reacciones bioclimáticas o las respuestas a los infinitos estímulos exteriores. Todo esto constituye el patrimonio natural, es decir, el ecosistema Tierra.

Cuando conseguimos rellenar una parte de nuestro cerebro con miles de instantes de experiencias personales en los secretos de la naturaleza, transformamos nuestro mundo emocional en una ballesta cargada y tensa, dispuesta a saltar con el impulso de millones de neuronas que desbordarán nuestra capacidad de sentirnos vivos. Entonces, con el patrimonio natural, la belleza se hace universal y el campo de nuestras emociones se amplía a todo el sistema, la biosfera terrestre y todo el universo, en el que la actividad humana es tan sólo el último granito de arena.

3.- LOS PAISAJES NATURALES PROTEGIDOS

3.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.

Cuando contemplamos un paisaje estamos percibiendo el fenómeno resultante de la conjunción de todos los factores que actúan sobre ese territorio, es decir: de sus características geológicas, climáticas, botánicas y faunísticas (incluida la actividad humana); podemos decir que se trata de una fotografía fija ese ecosistema. Pues el paisaje tiene sus propios ciclos circadianos, estacionales y anuales, dentro de una pauta, a más largo plazo, de evolución general fruto de su permanente adaptación a las condiciones más o menos cambiantes del entorno físico y climático.

Naturalmente la capacidad, velocidad y amplitud, con la que nuestra especie puede modificar el paisaje (los ecosistemas naturales) es notablemente elevada y, en todo caso, muy superior a la del resto de las especies vivientes. Es cierto que determinados fenómenos naturales (lo que solemos llamar catástrofes naturales: erupciones volcánicas, terremotos, avalanchas, inundaciones, sequías, incendios, etc.) pueden producir grandes cambios en los ecosistemas, pero generalmente suelen tener carácter local y se producen con una frecuencia baja.

Por tanto, en este contexto ecosistémico, son las infinitas interrelaciones existentes entre las especies que componen la biocenosis de los ecosistemas, y entre estas y el medio ambiente, quienes determinan el cambiante resultado final que percibimos como paisaje. Así, a “ojo de buen cubero”, el paisaje podría considerarse como una burda imagen desenfocada y simplificada de los infinitos elementos y factores ecológicos que forman el ecosistema, muchos de ellos microscópicos, nada evidentes y escasamente conspicuos. En consecuencia, el paisaje no es algo evidente ni indiscutible ni concreto, sino una realidad rica en matices, olorosos, visuales, musicales, térmicos, etc. que nos suministra una abundante información incluso extrasensorial. El paisaje es percibido de forma muy diferente por cada persona; sus experiencias, sus conocimientos y su estado de ánimo, serán quienes determinen su experiencia personal ante él.

Creo que, una vez más, los conocimientos de ecología nos pueden ayudar a “ver” el paisaje, a “comprender” sus procesos y a “disfrutar” de su contemplación. La ecología es una ciencia tan sumamente compleja como la medicina o la ingeniería y, sin embargo, muchas personas consideran que su intuición, su experiencia en otros campos y su “sentido común”, les capacita para dogmatizar sobre ella. Todos tenemos derecho a opinar, ¡cierto! pero también tenemos el deber social de ser serios en nuestros juicios. El sentido común de muchas personas dice: hay que matar rapaces porque comen perdices, hay que usar DDT porque hay plagas de insectos, hay que autorizar una industria contaminante porque genera puestos de trabajo o hay que despreciar a los ecologistas porque son enemigos de la calidad de vida; aunque ¡nada de esto sea ni lógico ni cierto!

Los parámetros básicos de la ciencia ecológica no tienen por qué ser ni intuitivos ni coincidentes con el “sentido común” de la sociedad actual. No creo que el sentido común de nadie le diga que la superficie de una esfera es $4\pi R^2$, salvo que haya estudiado geometría. El sentido común es el rescoldo que nuestro paso por la vida va almacenando en el cerebro y que éste utiliza para actuar/responder improvisadamente “sin pensar” y sin tener que emplear un razonamiento objetivo que requiere más trabajo, tiempo y concentración. El sentido común del ciudadano normal, está mucho más influenciado por el entorno urbano, el ambiente social y las circunstancias particulares de cada persona, que por hechos objetivos y medibles; y, actualmente, el urbanita almacena pocos factores ligados al mundo natural. Por lo tanto, bien podríamos afirmar que, en principio, el sentido común de nuestra civilización es un mal consejero ecológico.

“El paisaje no solo se mira, sino que se penetra, se siente, se oye, se huele, se palpa, ... tiene calor o frío, es seco o húmedo, con viento o en calma, ... y todo ello llega a nuestros sentidos y, alcanzando nuestro subconsciente, produce sentimientos variados.

Cuando un bosque pierde el canto de los pájaros, parte del paisaje muere un poco. Cuando un arroyo pierde la calidad de sus aguas, el paisaje muere un poco. Cuando un valle es cruzado por una carretera, el paisaje muere un poco. Cuando una sierra es cruzada por un tendido eléctrico, el paisaje muere un poco... Cuando el hombre deja su huella sobre la naturaleza, el paisaje, y esta, muere un poco.”¹

3.2.- LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE DESDE UNA VISIÓN ECOLÓGICA.

El paisaje es el resultado “percibible” de cada ecosistema, es decir: de la interacción entre la actividad de la biocenosis (conjunto de seres vivos) y el biotopo (medio físico sobre el que se desarrolla); podríamos decir que es la percepción global, en un momento dado, del estado en que se encuentra un ecosistema.

Bajo unos parámetros fijados por el clima (luz, temperatura y humedad) que determinan la cantidad de energía solar y de agua disponibles, y sobre unas condiciones geológicas y litológicas que determinan la disponibilidad de nutrientes, se desarrollan las correspondientes comunidades de seres autótrofos (base del equilibrio entre la formación y la erosión del suelo fértil) que deben soportar en equilibrio las interrelaciones con las comunidades faunísticas. El siguiente cuadro sirve para esquematizar el proceso.

Podemos decir que cualquier actividad que modifique significativamente alguno de estos elementos, está afectando el equilibrio del ecosistema y, por lo tanto, a su percepción social (el paisaje). Naturalmente, la actividad humana, desde hace algunos milenios y muy concretamente en los últimos siglos, se ha convertido en la principal causante de las alteraciones

¹ **Santiago Hernández Fernández.** “Influencia de las obras lineales sobre el paisaje” ponencia publicada en las “I Jornadas Internacionales sobre Paisaje”, en Santiago de Compostela (4-8 de noviembre de 1991).

de los ecosistemas; hasta el punto de que en la actualidad representa un factor crítico para la conservación de casi todos los ecosistemas naturales y, por eso mismo, está dando lugar a un nuevo tipo de paisajes que podríamos llamar “paisajes antropizados” o “paisajes humanizados”.

Estos nuevos ecosistemas/paisajes, severamente simplificados en cuanto a su diversidad biológica y a la complejidad de sus ciclos ecológicos, difieren notablemente de los naturales. Pero es en ellos donde nace y se desarrolla la mayor parte de la población de los países desarrollados, y en breve ocurrirá lo mismo con todos los países, por lo que sus experiencias y sentimientos personales se producen en este entorno antrópico; la consecuencia obvia es que, en principio y mientras no “conozcan” otras experiencias en los entornos naturales que nos son propios (por ser en ellos en los que nos hemos desarrollado como especie), estos ciudadanos creerán sentirse “mejor” en los nuevos ambientes, más humanizados y artificiales.

3.3.- EL PAISAJE COMO SUPERPOSICIÓN DE TRAMAS.

Un modo de analizar el “funcionamiento” del paisaje es fragmentar sus distintos componentes y definirlos cualitativa, cuantitativa y espacialmente; esto nos permite realizar una serie de mapas, con tramas valoradas del territorio para cada uno de los factores, con los que podemos realizar una superposición ponderada de todos ellos. Aunque el proceso es conceptualmente fácil, no es sencilla su ejecución pero está claro que resulta imprescindible para realizar una valoración paisajística mínimamente rigurosa.

A título de ejemplo y para ilustrar la finalidad de este artículo, la íntima relación paisaje-ecosistemas, indicamos esquemáticamente a continuación los principales elementos, o grupos de elementos, que habrían de considerarse.

El balance hídrico.- Definiendo también las redes de drenaje superficial y subterráneo, las fuentes y sumideros, las reservas edáficas, la humedad ambiental, la evaporación real, la evapotranspiración y el consumo por la biocenosis.

El balance térmico.- Valorando las entradas y sus variaciones diarias, estacionales y anuales de energía solar, la evolución de las temperaturas y las características de los vientos.

El suelo.- Sería el resultado de la interacción entre las características del terreno (geológicas, litológicas y topográficas), del clima (luz, temperatura y precipitaciones) y de la biocenosis (vegetación y fauna) con el conjunto que forma la compleja fauna edáfica.

La vegetación.- Definiendo la distribución de las principales asociaciones, las especies endémicas, las más sensibles, etc., y estableciendo las características de la vegetación existente y de la que debería existir en función del ecosistema.

La fauna.- Estableciendo las especies más significativas, por su rareza, significado, importancia ecológica, peligro de extinción, etc., concretando sus nichos ecológicos para poder identificar las principales interacciones etológicas.

Relaciones ecológicas.- Definición de las principales relaciones tróficas, del funcionamiento del ecosistema y de los movimientos de la fauna.

Elementos antrópicos.- Identificación de todos los elementos procedentes de la actividad humana, clasificados según su valor patrimonial, cultural, artístico, arqueológico, arquitectónico, social, etc.

Actividades antrópicas.- Identificación de las redes de transportes, industrias, canteras, puntos de vertidos contaminantes, usos del suelo, actividades agroganaderas, etc.

Preferencias sociales.- Parece lógico que se estudia y valore también las preferencias paisajísticas y de otro tipo de la población, aislando las preferencias por grupos sociales, residencias, países, tiempo de residencia, etc.

Es evidente que, como ocurre con casi todos los problemas ecológicos, estos estudios requieren una colaboración multidisciplinar; sin este requisito se corre el grave peligro de realizar valoraciones parciales, excesivamente generales o escasamente científicas. En todo caso el resultado puede esquematizarse definiendo una serie de unidades paisajísticas, que pueden relacionarse con las unidades fitosociológicas y menos conspicuamente con los tipos de fauna. En todo caso quiero llamar especialmente la atención sobre el elevado número de elementos ecológicos que condicionan siempre el

paisaje; lo que significa que su mantenimiento, evolución y conservación, en el medio y largo plazo, depende fundamentalmente de ellos.

3.4.- LOS PAISAJES NATURALES PROTEGIDOS.

La Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvertres, BOE núm. 74 de 28 de marzo de 1989, dice: "12. En función de los bienes y valores a proteger, los espacios naturales protegidos se clasificarán en algunas de las siguientes categorías:

- a) Parques.
- b) Reservas Naturales.
- c) Monumentos Naturales.
- d) Paisajes Protegidos.

13. 1. Los Parques son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente."...

"14. 1. Las Reservas Naturales son espacios naturales cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial."...

"16. 1. Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial.

2. Se considerarán también Monumentos Naturales las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

17. Los Paisajes Protegidos son aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial."

Como vemos aunque se define concretamente que: "Los Paisajes Protegidos son aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial"; en todos los casos el resto de figuras de espacios naturales protegidos consideran también "el paisaje" un elemento básico a proteger, relacionando casi siempre su valor directamente con el patrimonio natural del entorno.

Queremos resaltar que existe una indiscutible relación, directamente proporcional, entre la diversidad biológica y el paisaje. En este sentido queremos incluir la siguiente cita: "... la heterogeneidad espacial suele incrementar la diversidad. Esta heterogeneidad se refiere tanto a la apreciable a un nivel paisajístico (la ya mencionada "escena"), como a la heterogeneidad más sutil que se puede apreciar a una escala más fina. La primera de ellas tiene mucho que ver con el conjunto de teselas, o unidades ecológicamente homogéneas, que configuran el paisaje. En términos generales, a igualdad de otros agentes modificadores de la diversidad (latitud, altitud, etc.), los paisajes tienen tanta más diversidad biológica, cuanto mayor sea su heterogeneidad paisajística."

"La heterogeneidad estructural fina se refiere a un nivel difícilmente perceptible como "escena" o "panorama" (en definitiva, paisajístico). Se trata de la variedad de nichos ecológicos, biotopos (a los que quizá podríamos llamar "microbiotopos") y elementos abióticos locales (microrrelieve, charcos, neveros, condiciones edáficas, etc.) que pueden no apreciarse desde la perspectiva de un observador general, pero que pueden contribuir decisivamente a la diversidad biológica." ²

3.5.- LOS PAISAJES NO NATURALES.

Pero ¿Que es en realidad un paisaje no natural? ¿Cómo podemos distinguirlo? Aunque la respuesta puede parecer sencilla, no lo es tanto. En principio parece que un paisaje natural sería aquel que no ha sido intervenido por la actividad de

² José Luis Viejo Montesinos. "Biodiversidad y Paisaje". Universidad Autónoma de Madrid. 1994.

nuestra civilización; aunque no muchos, aun existen algunos lugares con estas características en el Planeta. Pero, está claro que, en determinadas zonas del mundo viven pequeñas tribus de pueblos primitivos que desarrollan su actividad en perfecta armonía con su entorno natural, sin que parezca que su actividad altere significativamente el ecosistema; por lo que podríamos decir que viven en un paisaje natural y que el Homo sapiens actúa como una especie más del ecosistema. En otros lugares ocurre simplemente que la densidad de población es tan baja y las actividades humanas tan poco agresivas con el medio, que la naturaleza parece no resentirse excesivamente.

En el otro extremo estarían los paisajes claramente no naturales, artificiales y notoriamente modificados por la civilización. Pero tampoco formarían un solo bloque homogéneo, pues dentro de ellos habría que establecer una compleja clasificación en función del grado de alteración de los equilibrios naturales, lo que implica numerosas posibilidades en función de los factores que se utilicen para hacerla.

Sin duda el ciclo energético, el flujo hídrico, el equilibrio erosión/formación de suelo, la biodiversidad, las modificaciones del biotopo, los procesos contaminantes, los usos del suelo, la densidad de población, el grado de saturación de la capacidad de autodepuración de los ecosistemas, la eliminación de especies en extinción, etc., son algunos de los factores que nos permiten calificar objetivamente el grado de alteración de los ecosistemas; es decir: la escala de medida del grado de "artificialidad" del paisaje "no natural".

Pero incluso en esta escala deben considerarse algunos factores importantes, pues en algunos lugares, como por ejemplo en la península ibérica, aunque no puede hablarse de verdaderos paisajes naturales –pues la actividad humana ha afectado a todo el territorio muy significativamente, al igual que en toda Europa, desde hace siglos– se han llegado a conseguir nuevos equilibrios entre la presión explotadora de la civilización sobre los ecosistemas y la capacidad natural de adaptación de estos ecosistemas. Veremos dos ejemplos de paisajes/ecosistemas que responden a esta definición: la dehesa y las llanuras cerealistas.

'El paisaje', independientemente de su mayor o menor afección por las actividades humanas, está formado por un complejo mosaico de unidades físicas, que conforman unos determinados 'microbiotopos'; sobre ellos se desarrollan unas complejÍsimas comunidades formadas por plantas gimnospermas, angiospermas, helechos, musgos, hepáticas, hongos, algas, líquenes y mixomicetos, entre las que sobreviven bacterias, protozoos, anélidos, insectos, colémbolos, cardadores, ciempiés, arañas, crustáceos y... los más conocidos vertebrados.' ³

La dehesa.- Es un nuevo ecosistema, no natural, producto de las modificaciones introducidas por la agricultura, la ganadería y la silvicultura, en determinadas zonas de España y Portugal (fundamentalmente al suroeste ibérico, con características edáficas muy pobres y con un clima extremo de sequías y calor). Este sistema de explotación del Bosque Mediterráneo se realiza en Extremadura, al menos, desde el siglo V (según los estudios arqueológicos realizados en el municipio de Trujillo por el Catedrático de la Universidad de Extremadura D. Enrique Cerrillo Martín de Cáceres).

"FACTORES CLIMÁTICOS DEL BOSQUE MEDITERRÁNEO:
- Periodos largos de altas temperaturas.
- Sequía estival fuerte.
- Descensos imprevistos de las temperaturas mínimas invernales.
- Violentas y catastróficas tormentas." ⁴

En realidad el hombre ha aclarado drásticamente el ecosistema del Bosque Mediterráneo, eliminando buena parte de las especies del arbolado (encinas, alcornoques y robles), del matorral y de las plantas herbáceas; paralelamente ha desplazado a aquellas especies de la prístina fauna, que no han podido adaptarse a la nueva situación.

A lo largo de los siglos el proceso ha logrado, en términos ecológicos, una "momentánea" e inestable situación de equilibrio. El hombre ha simplificado el funcionamiento del ecosistema del Bosque Mediterráneo y ha reducido su biodiversidad, al sustituir su vegetación primitiva por unos cuantos árboles del género quercus con baja densidad y una explotación de

³ **Santiago Hernández Fernández.** "Influencia de las obras lineales sobre el paisaje" ponencia publicada en las "I Jornadas Internacionales sobre Paisaje", en Santiago de Compostela (4-8 de noviembre de 1991).

⁴ **P. Quezel.** "Bosque y maquia mediterráneos". UNESCO, 1977.

cereales a 3 ó 4 hojas, alternando uno de siembra, otro de barbecho y uno o dos de erial para “recuperarse”. Naturalmente el resultado perseguido es la intensificación de la producción primaria (cereales y pastos) y la sustitución de las especies naturales de herbívoros por las domésticas (cabra, oveja, cerdo y vaca).

Afortunadamente se ha logrado un aprovechamiento racional agro-silvo-pastoril de este nuevo ecosistema (dehesa) que resulta compatible con la existencia de algunas “manchas” de matorrales en las zonas de suelos peores o con mayores pendientes (altos de las sierras o riberos fluviales) que suelen asignarse a usos cinegéticos. Este peculiar tipo de explotación tradicional ibérica ha logrado un equilibrio cuasinatural, dando lugar a este nuevo ecosistema adhesionado de carácter indudablemente antrópico. Su importancia ecológica reside en que parece ser la mejor fórmula conocida para compatibilizar la explotación humana del ecosistema de Bosque Mediterráneo con la conservación de una parte tan elevada de su diversidad biológica.

Por tanto, aunque este nuevo ecosistema constituye un paisaje no natural, es indudable que conserva un elevado valor ecológico. En todo caso hay que advertir que este ecosistema sólo se mantiene estable si se dan las siguientes condiciones: a) No se incrementa en ellos la presión antrópica (por ejemplo: mediante el uso de insecticidas, destrucción del arbolado, erosión de suelos, sobrecarga ganadera, elevada presencia humana, etc.). b) Se mantiene el “aprovechamiento tradicional” antrópico; en definitiva es necesario seguir aportando energía al ecosistema dehesa (en forma de prácticas y trabajos agroganaderos) para mantener la explotación del ecosistema estable.

El paisaje adhesionado desaparece si las fincas son abandonadas; pues al no rotularse el suelo y desaparecer la presión del ganado, las tierras vuelven a ser recuperadas por el matorral y el bosque, dando lugar al prístino paisaje del bosque mediterráneo. En este sentido la dehesa es una solución muy equilibrada para la explotación del bosque mediterráneo, mediante la introducción del hombre en la red trófica del ecosistema, alterándolo tan sólo en parte, para obtener cereales y carne.

Las llanuras cerealistas.- Este segundo ejemplo representa una simplificación mayor del ecosistema de bosque mediterráneo, en tierras llanas de zonas edafoclimáticamente similares a las anteriores; en definitiva se elimina toda la vegetación del bosque para dedicar todo el terreno al cultivo de cereales. El tipo de explotación implica que siempre exista en cada finca una zona de siembra, otra de barbecho y una última de erial; este tipo de explotación, mantenido durante siglos en nuestras tierras, ha permitido el mantenimiento de una significativa diversidad herbácea en los eriales, dando lugar a un paisaje que, ciertamente, “recuerda” las llanuras de los ecosistemas naturales del centro y norte de Europa (la estepa). Lo cierto es que estos nuevos paisajes/ecosistemas artificiales han favorecido la colonización de estas tierras por un elevado número de especies de invertebrados e insectos, a los que ha seguido buena parte de las especies de aves propias de las estepas europeas.

Por lo tanto estas llanuras cerealistas constituyen también valiosos paisajes, fruto de los inestables y difíciles equilibrios ecológicos entre las fuerzas naturales y la explotación humana; nuevamente el mantenimiento del paisaje no natural, depende del mantenimiento de este peculiar sistema de explotación agrícola.

En resumen: la sabana africana (grandes acacias y pastos), las estepas de Eurasia (tierras de pastos) y lo mismo podemos decir la pampa de América del Sur o las praderas de América del Norte, son ecosistemas herbáceos naturales en los que el clima, el suelo, las plantas, los fitófagos y los carnívoros, han llegado a un equilibrio sin que la actividad del hombre sea un condicionante significativo; pero la dehesa y las llanuras cerealistas son ecosistemas artificiales, que han alcanzado el nuevo equilibrio por la presión continuada y constante de la agricultura y la ganadería tradicional sobre el prístino ecosistema del Bosque Mediterráneo.

Desde el punto de vista termodinámico, habría que añadir algo más: los ecosistemas naturales han alcanzado notables cotas de equilibrio y eficiencia energética, lo que significa un funcionamiento sin grandes intercambios de energía con el exterior y con un incremento bajo de la entropía en el proceso; por el contrario, los ecosistemas antrópicos (dehesa y llanuras cerealistas) necesitan una continuada aportación energética exterior (en forma de abonos, gas oil, maquinaria, piensos, etc.) y exportan fuera de él otra gran cantidad (cereales, frutos, carne del ganado, etc.). Naturalmente este desequilibrio energético se incrementa con el grado de antropización.

En definitiva los ecosistemas no naturales, tienen un rendimiento energético menor y unas redes tróficas más simplificadas; también esto los hace más inestables a los cambios externos del clima y de las oscilaciones ecológicas naturales.

En todo caso podemos indicar que existen otros ecosistemas con vegetación arbustiva esclerófila (adaptación del Bosque Mediterráneo) en otros lugares del mundo: el Chaparral de California, el Mallee australiano, el Fynbos sudafricano, el Matorral Chileno, la Frygana griega y las Maquias o Garrigas del sur de Europa.

Muy simplificada: la erosión del Bosque Mediterráneo lleva a la pérdida de suelo fértil, a la dificultad para la regeneración de la vegetación, a la pérdida de las reservas hídricas y a la degradación del bosque. Cuando estas graves alteraciones se producen sobre el ecosistema, se inicia un proceso degradatorio que va simplificándolo y, mientras no cese la presión, seguirá el siguiente camino:



Cuando las causas de degradación cesan, se “puede” producir el proceso contrario, que llevaría a la recuperación paulatina del inicial ecosistema; pero hay que tener muy en cuenta que los procesos de restauración de suelos y de recuperación ecológica son infinitamente más lentos: recuperar un centímetro de suelo lleva siglos; para perderlo bastan unos minutos de tormenta tras un fuerte incendio forestal.

3.6.- ¿CÓMO DESTRUIMOS EL PAISAJE?

Existe suficiente experiencia y bibliografía sobre la interferencia de la actividad humana sobre el medio ambiente, y particularmente de la ingeniería civil ⁵, así como de los problemas ambientales que, en ocasiones, desencadena. Algunos parecen muy evidentes al estar relacionados con factores culturales populares; otros no son tan evidentes e, incluso, puede parecer al ver las consecuencias que respondan a otras causas desconocidas.

El paisaje se destruye cuando:

- **Realizamos desmontes o terraplenes, formando superficies inestables con las condiciones climáticas y ecológicas del lugar.**
- **Destruimos la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.**
- **Introducimos especies vegetales alóctonas en las restauraciones vegetales.**
- **Favorecemos la producción de incendios forestales.**
- **Hacemos descender los niveles freáticos de los acuíferos.**
- **Alteramos los nichos ecológicos de las especies de la fauna.**
- **Modificamos los biotopos o microbiotopos.**
- **Establecemos barreras infranqueables para la fauna terrestre o fluvial.**
- **Desplazamos especies en peligro o críticas o interferimos su reproducción.**
- **Alteramos significativamente los ciclos hídricos.**
- **Construimos tendidos aéreos, antenas, transformadores, etc.**
- **Producimos contaminación acústica o lumínica.**
- **Emitimos humos, polvo, gases, grasas, aceites, etc., al entorno.**
- **Destruimos la superficie de suelo fértil o provocamos erosiones superficiales.**
- **Incrementamos la presencia y/o presión antrópica en la zona.**
- **Etcétera.**

⁵ **Santiago Hernández Fernández.** “Ecología para Ingenieros. El Impacto Ambiental”. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1995.

Pues todas estas actividades afectan a los equilibrios ecológicos que mantienen la vegetación y los factores más conspicuos del paisaje. No olvidemos, por ejemplo, que la falta de humedad edáfica, el desequilibrio erosión-formación de suelo, la excesiva presión de los herbívoros, los incendios, el sobrepisoteo, etc. eliminan la cubierta vegetal.

Más obvias, para el urbanita, son las alteraciones paisajísticas ocasionadas por la colocación de obstáculos (edificios, puentes, naves, canteras, etc.), aunque en ocasiones no estén muy relacionadas directamente con problemas ecológicos.

3.7.- PODEMOS RESTAURAR EL PAISAJE CON MEDIDAS PUNTUALES.

Parece claro que el paisaje es algo vivo, cambiante en cada instante y con ciclos más o menos previsibles en determinados plazos de tiempo (días, meses, estaciones, años, décadas, etc.), que resume el resultado final de la interacción de miles de elementos (bióticos y abióticos) implicados en otros tantos procesos locales, regionales, continentales y planetarios.

En este contexto, es razonable pensar que las actuaciones sobre el paisaje podrían mejorarse sustancialmente con la realización de un análisis profundo a los principales factores que condicionan los resultados más conspicuos. Para ello resulta imprescindible conocer, al menos, la evolución de los principales ecosistemas naturales de nuestro entorno, profundizar en sus procesos de degradación ante actuaciones antrópicas, analizar los modos en que podrían restablecerse de forma natural en las distintas hipótesis y tener en cuenta las distintas formas de ayudar a la naturaleza en cada caso concreto.

“¿Qué impacto produce un estornudo en una sala de conciertos durante la interpretación de la 5ª Sinfonía de Beethoven? ¿Qué impacto produce el mismo estornudo en las gradas de un campo de fútbol? ¿Son comparables? ¿Son iguales para el melómano que para el hincha?

¿Podríamos disfrutar de un concierto sin aislar el local de los ruidos del exterior? ¿Podría establecerse el ajuste, la matización, la armonía y el equilibrio, que hacen del concierto una obra de arte, entre los miles de notas de cada uno de los instrumentos, sin cortar las interferencias agresivas del entorno?

Pues bien, infinitamente más complejo es el concierto que la naturaleza desarrolla cada segundo de su existencia, independientemente de que sea, o no, disfrutado por una persona. Y su ajuste depende, en gran parte de los casos, de un suficiente aislamiento. Además su existencia es única, irrepetible e insustituible. Representa el producto de una larga evolución, atesorada en forma de complejísima códigos genéticos.

La conservación de tales "paisajes" depende, en gran medida, de nuestra actuación como técnicos. Somos los más directos responsables de ello, como depositarios sociales del "saber" y de la "ciencia". Y debemos tener presente que, frente a todas las valoraciones subjetivas y cambiantes, con los tiempos y costumbres, que puedan hacerse de un determinado paisaje, existe una realidad que nos obliga, como personas cultas y civilizadas, a reconocer en el patrimonio natural el más preciado tesoro que posee la humanidad. Conservarlo, por encima de cualquier interés engañoso y temporal, es la consecuencia lógica.”⁶

A modo de ejemplo: sin olvidar el carácter particular de la percepción del paisaje y el afloramiento de sensaciones y sentimientos por parte de cada persona (pero reconociendo que el paisaje puede y debe ser objetivamente valorable y medible) parece claro que analizando la complejidad de las interrelaciones ecológicas del paisaje (el ecosistema) característico de un soto fluvial, podemos comprender que puede ser fácilmente destruido si alteramos sensiblemente el régimen de caudales circulantes por su cauce.

La postura social sobre el paisaje, seguirá la misma evolución que la recorrida con respecto al vestido, la casa, las calles, los parques, la sanidad, etc.; el problema es que tipo de paisaje servirá de referencia.

⁶ **Santiago Hernández Fernández.** “Influencia de las obras lineales sobre el paisaje” ponencia publicada en las “I Jornadas Internacionales sobre Paisaje”, en Santiago de Compostela (4-8 de noviembre de 1991).

4.- LA CONSERVACIÓN DEL VALOR DE NUESTROS ECOTONOS.

Nuestro territorio se presenta verdaderamente parcelado por innumerables biotopos distintos y claramente diferenciados. Son un extraordinario muestrario de microbiotopos que presentan diferentes condiciones geológicas, edáficas, hídricas, térmicas, climáticas, de iluminación, de vientos, de fertilidad, de altura, etc. Cada uno de ellos presenta la vegetación y fauna más adaptada a sus condiciones particulares y entre ellos se producen innumerables zonas de contacto entre todas las combinaciones posibles, creando una gran diversidad de ecotonos.

El estudio del papel de los diversos tipos de ecotonos presentes en nuestras tierras puede tener una gran importancia desde el punto de vista de su conservación, la recuperación de paisajes y su puesta en valor por motivos educativos, lúdicos, deportivos y turísticos. De manera particular debemos considerar los ecotonos tierra/aguas continentales, cuya recuperación puede ser un elemento fundamental para la gestión de estos importantes biotopos y sus complejas relaciones ecológicas.

Para ello es importante conocer las funciones ecológicas de los ecotonos, las relaciones entre diversos ecotonos, y entre estos y los ecosistemas adyacentes, y la importancia de la actividad humana en estas zonas para su mantenimiento o desaparición. En conjunto, a modo de ejemplo y como indicación del enorme trabajo de investigación que tenemos por delante, parece que puede resultar beneficioso estudiar, al menos, las siguientes interacciones:

- **Tierra/aguas continentales.**
- **La vegetación ribereña.**
- **La gestión del hábitat en los ecotonos.**
- **Los ecotonos tierra/aguas continentales y los peces.**
- **Los ecotonos agua subterránea/agua superficial e interfaces aire/agua.**
- **Las relaciones entre procesos fluviales y la estructura biótica.**
- **Los aspectos bioquímicos de la recuperación de arroyos.**
- **Enfoques específicos para la recuperación de arroyos.**
- **Procedimientos de evaluación y aplicación a la gestión de la ecología de arroyos.**
- **Sistemas río/embalse.**
- **Dinámica nitrógeno-fósforo y su retención en los ecotonos de embalses y ríos.**
- **Dinámica de los ecosistemas y diversidad biológica.**
- **Importancia de las micorrizas en ríos y humedales.**
- **Impactos de los nutrientes y metales pesados en los humedales.**
- **Gestión de humedales para la producción de peces.**
- **Gestión de humedales para tratamientos de aguas residuales.**
- **El papel de los ecotonos en las cuencas hidrográficas.**
- **Papel de los bosques ribereños en las interacciones tierra/agua.**
- **Impacto de la fauna en los ecotonos a medio y largo plazo.**
- **Importancia de los ecotonos en el flujo de nutrientes a los ríos.**
- **El intercambio entre las aguas superficiales y subterráneas.**
- **La importancia ecológica de las llanuras de inundación y de los humedales.**
- **Papel de los bancos de semillas del suelo en la recuperación de ecosistemas.**

5.- LOS POSIBLES USOS DEL ESPACIO.

Sin intención de establecer una relación completa, indicamos algunos de los usos educativos, lúdicos, deportivos, de ocio o de reposo, que suelen ofrecerse en los espacios naturales, de España y Europa.

- Zonas para caminar
- Áreas de juego para niños
- Dunas, obstáculos y zonas con arena
- Espacios para jugar a petanca o bolos
- Representación de teatro
- Juegos de mesa
- Zonas equipadas para jugar a tenis de mesa
- Pistas de monopatín
- Muros de escalada
- Estanques para modelismo (barcos)
- Estanques para pasear en barca
- Zonas abiertas para cometas
- Explanadas para juegos de pelota (fútbol, baloncesto)
- Zonas para aerodelismo
- Circuitos de automodelismo
- Caminos adecuados para el patinaje
- Zonas para correr

- Carriles para bicicleta
- Rutas a caballo
- Pistas de carreras (bicicletas, motos o coches)
- Fotografía
- Baño
- Terrenos de aventura con puentes, tirolinas, troncos
- Espacios adecuados para el trial en bicicleta
- Montañismo
- Zonas de volei-playa
- Barranquismo
- Descenso de ríos (balsas, tablas)
- Pesca deportiva
- Caza
- Trial en moto
- Coches todo terreno
- Acampada libre
- Etcétera.

Es evidente que estas opciones son muy diferentes en cuanto a generación de impacto ambiental, de consumo de recursos o de incidencia social, factores estos que dependen de numerosas circunstancias locales, sociales y ambientales. En todo caso parece que algunas de ellas deberíamos descartarlas desde el principio como es el caso del uso de coches todo terreno para pruebas o carreras, fuera de las carreteras y caminos públicos. En todo caso, debemos tener presente que todo dependerá de sus efectos sobre los ecosistemas y el paisaje, que son los valores prioritarios a preservar.

6.- CUAL ES EL FUTURO PREVISIBLE.

La respuesta es muy clara, ¡sólo depende de nosotros! Pero tenemos algunas importantes preguntas:

- ¿Podemos rentabilizar el patrimonio natural y cultural sin destruirlo?
- ¿Podemos desarrollar una economía sostenible basada en el turismo?
- ¿Podemos garantizar una mejora en la calidad de vida de nuestros pueblos?
- ¿Se generarán actividades rentables para los pequeños empresarios?

Y algunos comentarios razonablemente reales:

- **Nuestro producto no se vende solo.**
- **Los meses de calor son insoportables.**
- **El visitante que profundiza repite.**
- **Hasta para apreciar la buena comida es imprescindible una buena explicación.**
- **Para dar una buena explicación es necesario trabajar y ser un buen profesional.**
- **Un buen profesional no se improvisa.**

En definitiva hay muchas dudas. El boca a boca... ¡Vale! Pero acompañaría mucho una gran campaña publicitaria en TV. Y, en todo caso, para iniciar el proceso es precisa una fuerte inversión institucional. Sin duda es mucho lo que se está haciendo pero, mirando fuera, aun parece muy poco. **¿Quién le pone el cascabel a este gato?**