

Evolución del paisaje

Santiago Hernández Fernández



DESCRIPTORES

PAISAJE
INGENIERÍA
TRANSFORMACIÓN
FRAGMENTACIÓN
EMOCIONES
EQUILIBRIO
ECOSISTEMA
VALOR AMBIENTAL

El paisaje, complemento emocional

Quiero comenzar estas reflexiones citando a quien fue mi maestro y amigo, F. González Bernáldez, quien ya destacaba la gran dependencia que tiene nuestra propia existencia del paisaje, cuando afirmaba en el prefacio de su, ya clásico, libro «Ecología y Paisaje» (H. Blume, Madrid, 1981) lo siguiente: *“El hombre y sus predecesores llevan muchos miles de años inmersos en el flujo de información que es el paisaje. No debe extrañarnos la presencia de numerosas respuestas adaptativas. Entre ellas hay que señalar los aspectos emocionales, sentimentales, del paisaje. ¿Somos conscientes de la importancia de las reacciones que llamamos ‘estéticas’, de su trasfondo adaptativo, del papel que desempeñaron en la supervivencia?”*

La impresión que recibimos cuando contemplamos un paisaje natural suele ser placentera para todos; aunque, indudablemente, puede despertar sentimientos muy diferentes en unas personas que en otras; pues aunque esas sensaciones poseen ancestrales raíces genéticas, también están filtradas por la cultura y las experiencias personales vividas. Resultan pertinentes las afirmaciones de Fritjof Capra («La trama de la vida», 1998, Anagrama): *“El sistema nervioso humano no procesa información alguna sino que interactúa con el entorno por medio de una constante modulación de su estructura. Es más, los neurocientíficos han encontrado seria evidencia de que la inteligencia, la memoria y las decisiones humanas no son nunca enteramente racionales, sino que siempre están influenciadas por emociones, como sabemos por propia experiencia.”*

Por tanto, parece justificada la gran importancia que el paisaje tiene sobre el *Homo sapiens* y sobre la formación de sus experiencias personales; es decir, sobre nuestro equilibrio emocional y nuestra calidad de vida. Faltaría conocer la in-

fluencia que tiene cada tipo de paisaje sobre la formación de nuestro sistema nervioso y sobre sus capacidades para almacenar las experiencias. Pues es evidente que nuestro comportamiento genético ha sido construido, evolutivamente hablando, bajo la selección natural correspondiente a ecosistemas y paisajes muy diferentes de los que hoy nos rodean. Pero este interesante tema sería un buen motivo para un largo debate.

El puente romano, testigo de cargo

Debo centrarme –lo exige el guión– en las modificaciones que ha producido la ingeniería sobre el paisaje en el siglo XX. Previamente debo señalar que sorprende poderosamente la frecuencia con que algunas personas hacen referencia a los puentes o acueductos romanos cuando quieren justificar ambientalmente las obras de ingeniería actuales; no he sabido nunca si como argumento para justificar que el paso del tiempo lo cura todo, o porque piensan que los romanos eran especialmente respetuosos con el entorno; desde luego ni lo uno ni lo otro es verdad, en absoluto.

Ciertamente los romanos construyeron una importante red de carreteras, en el entorno mediterráneo, que permitió la circulación de correos, recaudadores, ejércitos, mercancías, personas, etc. Y, sin duda, fue una pieza clave para la formación del Imperio y, por ello, de su legado cultural, político, artístico, jurídico, filosófico o lingüístico. Pero otra cosa bien distinta son los impactos ambientales causados en los países de la cuenca mediterránea por la civilización griega y romana. A título de ejemplo nos centraremos en dos de estos impactos ambientales negativos: La deforestación generalizada de la cuenca mediterránea y la eliminación de la fauna autóctona.



Fig. 1. El paisaje armoniza sin estridencias los usos rurales con la belleza agreste de las cumbres, en un maravilloso y sosegado equilibrio dinámico.



Fig. 2. Los inestables equilibrios ecológicos de los ecosistemas de montaña conforman paisajes sublimes, aunque sumamente sensibles a los impactos ambientales de las carreteras y sus usuarios.

El primero de ellos, cuyas consecuencias seguimos padeciendo, se ha producido fundamentalmente por las siguientes causas:

1. El elevado consumo de madera: como combustible (para hogares, termas, industria, hornos metalúrgicos y cerámicos) y en la construcción (de viviendas, barcos, entibado de galerías mineras o industria artesanal).
2. La destrucción directa de los bosques: por los incendios forestales (fortuitos o provocados para ganar espacio para la agricultura), por el avance de la ganadería (convirtiendo bosques en pastizales) y por el gran desarrollo urbano del imperio romano.
3. La deforestación derivada de todas las guerras habidas en la cuenca mediterránea, entre los diferentes pueblos que la han ocupado. Se consumieron ingentes cantidades de madera para construir las flotas de barcos y para realizar los trabajos de asedio y fortificación de ciudades. Y fueron incendiados ininidad de bosques, por la costumbre de los vencidos de privar de este recurso al vencedor.

En segundo lugar consideraremos el impacto ambiental sobre la fauna autóctona, que ciertamente acabó con muchas especies autóctonas. Las principales causas fueron:

1. La caza organizada de animales salvajes, como leones, tigres, elefantes, jabalíes, osos, etc. Tanto con fines lúdicos como de entrenamiento militar.
2. Eliminación de la fauna ornítica para proteger cultivos y huertos. La riqueza ornítica de buena parte de la cuenca mediterránea era inmensa, de modo que, viendo como estamos, hay que deducir que el proceso fue catastrófico.
3. La caza con fines comerciales para obtener el marfil, las pieles, la medicina o por el simple coleccionismo o la superstición.
4. Los espectáculos en los circos romanos. El abastecimiento de animales (tigres, leones, elefantes, cocodrilos, hipopótamos, hienas, rinocerontes, cebras, lince, zorros, chacales, leopardos, osos...) era un espectacular negocio para los furtivos y cazadores de todo el entorno.

A título de ejemplo reproducimos un párrafo de J. F. Rodríguez Neila que, en su libro «Ecología en la antigüedad clásica» (Arco/Libros, S.L. 1996), dice lo siguiente: «En unos



Fig. 3. Viejos y anónimos puentes, respetados por los azares del destino, delatan la presencia de ancestrales caminos que, en tiempos lejanos, menudeaban sigilosamente por el territorio.

juegos ofrecidos por Pompeyo fueron abatidos veinte elefantes y seiscientos leones; Augusto ofreció veintiséis venationes en las que fueron muertas tres mil quinientas fieras, incluyendo tigres de la India; y en la inauguración del Coliseo de Roma, reinando Tito, nueve mil animales fueron exterminados. Trajano celebró la conquista de Dacia con juegos donde fueron aniquilados once mil animales salvajes.» Sin comentarios.

Por tanto está claro: ni los romanos tenían mucho respeto por la vida natural ni el paso de los siglos ha recuperado la vegetación destruida en los países de la cuenca mediterránea ni ha devuelto la fauna eliminada.

Ahora bien, las actuaciones de los romanos o los griegos podrían tener alguna justificación, después de todo vivían en un mundo todavía escasamente habitado, menos alterado y no llegaron a notar los efectos nocivos de sus desafortunadas intervenciones. Pero nosotros, fundamentalmente los más directamente responsables, no tenemos coartada; deberíamos preocuparnos muy seriamente si no desarrollamos una sensibilidad mayor ante estos problemas, después de tantos siglos de supuesto desarrollo civilizado, como única forma de controlar los procesos negativos que desequilibran peligrosamente los ciclos naturales de la biosfera. En primer lugar porque nosotros sí estamos percibiendo claramente las nefastas repercusiones sobre el funcionamiento del planeta y, en segundo término, porque conocemos las experiencias negativas de los pueblos y civilizaciones que nos han precedido.



Fig. 4. La belleza y altivez del puente de Alconetar quedan terriblemente ofendidas cuando pierde su río, su entorno y su castillo de Floripes.

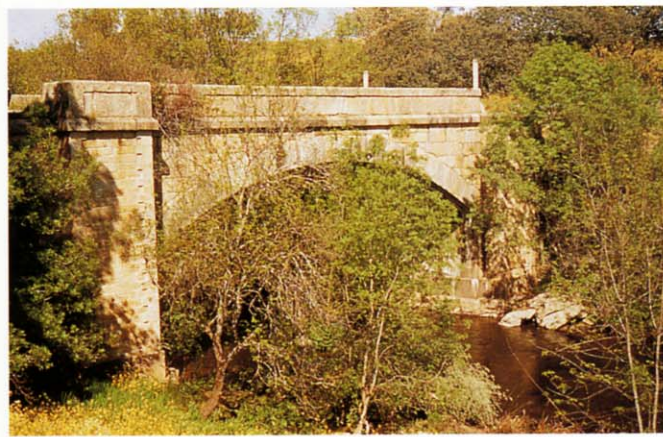


Fig. 5. Numerosos y modestos puentes nos hablan de concordia, integración y respeto por el entorno, desde sus pétreos arcos; este "entendimiento" con el río y su biocenosis debe conseguirse desde el primer contacto.



Fig. 6. El maravilloso puente de Almaraz, sobre el río Tago, llora mudo la pérdida de su río, del canto de las agrestes aguas y de la caricia de sus arenosas playas; pues bien sabe que un embalse nunca puede parecerse a un río.

Por tanto, conservemos ¡sí! las ruinas del puente romano, y disfrutemos el paisaje del que forma parte; después de todo es un afortunado, es un mensajero de excepción que da testimonio de una civilización, es el uno por mil o por diez mil que ha logrado sobrevivir a las guerras y al tiempo; pero también hay que considerarlo como un testigo vivo que nos recuerda los errores ambientales cometidos por el pueblo que lo construyó; precisamente para que no se repitan. La falta de respeto por el medio ambiente, como la esclavitud, la negación de los derechos de la mujer o las fiestas de cristianos en el circo, son lacras injustificables para cualquier civilización; aun más incomprensibles cuando se trata de pueblos que contaban con senado democrático, grandes filósofos y leyes

suficientes, válidas incluso hoy. Quizá estos fallos de sensibilidad ambiental sean el reflejo de otras carencias en la cultura popular, en las igualdades sociales y en el reparto de la riqueza. Es decir: un indicador del fracaso de este modelo de civilización occidental.

Por esto, no debemos usar un puente romano para justificar nuestras obras, sino para tener una perspectiva en el medio y largo plazo, que nos dé una visión independiente de los valores puntuales que puedan dominar la sociedad. Y no olvidemos que para juzgar parámetros paisajísticos y ecológicos no es suficiente el "sentido común", sino el conocimiento y dominio de esas ciencias. 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 crea puestos de trabajo o hay que luchar contra los ecologistas porque van contra el progreso. Y está claro, ninguna de esas afirmaciones resiste un análisis científico objetivo. Así, pues, la aplicación del sentido común, del profano en ecología, puede tener un impacto ambiental muy elevado, al no estar cimentado en la experiencia y el conocimiento de la realidad científica y cultural.

El paisaje y el ingeniero del siglo XX

A medida que el hombre va logrando independizarse de la selección natural, va creando un mundo nuevo cada vez más escaso en referencias a los ecosistemas naturales; se llena paulatinamente de elementos antrópicos, se autoalimenta a sí mismo y acaba formando lo que llamamos la civilización. Juzgar los valores naturales y paisajísticos de una zona con los presupuestos de una civilización concreta, puede resultar una tarea sumamente interesante pero tiene el grave peligro de toda endogamia. Las leyes naturales, el funcionamiento de los ecosistemas y los grandes ciclos de la biosfera, son los definitivos modeladores del paisaje que podemos reconocer como natural; ellos son el motor de la selección natural, definen las características del largo plazo y marcan las grandes direcciones de la evolución. En este sentido, no conviene olvidar el teorema de la incompleción, demostrado por el austríaco Kurt Gödel en 1931 («La ciencia ¿una amenaza?», de Albert Jacquard, 1981); dice así: *"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."*

Siendo las civilizaciones verdaderas agrupaciones sociales reguladas por cuerpos de axiomas, más o menos rígidos, con núcleos internos claramente diferenciados por intereses concretos, puede resultar muy difícil, para algunos sectores, la objetivación de determinados valores universales cuando no están adecuadamente contemplados en sus axiomas.

Creo que podemos admitir, genéricamente, que la ingeniería tiene su propio mundo intelectual, con su propia escala de valores, preferencias, obligaciones y necesidades, que emanan de la peculiar naturaleza de sus tradicionales funciones profesionales. La valoración del paisaje, como resultado del equilibrio clima-suelo-biocenosís-ecosistema más o menos intervenido y de los procesos ecológicos que se desarrollan en un lugar determinado, no ha sido algo consustancial al ejercicio de la profesión; se trataba, en todo caso, de un aspecto anecdótico cuya consideración eventual estaba casi siempre ligada a lugares, circunstancias y personas, muy concretos y puntuales.

Nuestras obras en el siglo XX

Naturalmente al comienzo del siglo la naturaleza en España no había llegado al nivel de deterioro actual, pues la industria, el transporte, las ciudades, la agricultura, etc., tenían índices mucho menores de contaminación. Entonces, el ingeniero proyectaba sus obras (carreteras, ferrocarriles, embalses, etc.) en una naturaleza aún poco alterada, con herramientas y maquinaria muy elementales, utilizando preferente-



Foto: SANTIAGO HERNÁNDEZ

Fig. 7. La estética de los puentes modernos, con las grandes posibilidades que proporciona la técnica, sitúa su influencia sobre el paisaje a una mayor escala; con igual escala y esfuerzo científico han de proyectarse las medidas correctoras para su encaje ambiental. Puente de Barrios de Luna.



Foto: SANTIAGO HERNÁNDEZ

Fig. 8. El paisaje no puede ni debe sufrir más las consecuencias de obras faltas de presupuesto o de sensibilidad ambiental. El diseño del entorno de las obras, tanto próximo como lejano, también forma parte de ellas.

mente materiales naturales y empleando mucha mano de obra; en estas circunstancias las obras tenían una muy fuerte adaptación al terreno y a las condiciones del entorno.

Así se construyeron muchas obras de ingeniería deliciosas que nos introducían en el paisaje sin alterarlo, nos mostraban la belleza natural casi furtivamente, se asentaban sobre el terreno sin apenas modificarlo y nos facilitaban la comunicación





Fig. 9. Hay cicatrices paisajísticas muy difíciles, o imposibles, de evitar; reconocer este simple hecho es el primer paso para poder encontrar alternativas viables y compensaciones razonablemente equivalentes.



Fig. 10. La centrales hidráulicas, las obras necesarias, sus parques de transformación, las líneas de transporte, los caminos de acceso, la iluminación nocturna, los sistemas de explotación, etc., constituyen factores de gran impacto negativo para el paisaje y para la biocenosis del ecosistema afectado; el diseño "ambientalmente correcto" de todos los elementos condiciona sustancialmente el resultado ecológico y paisajístico final.

sin transformarse en las protagonistas. Algunas de ellas eran el primer acceso a paisajes sobresalientes, a lugares verdaderamente aislados o a cuasi-prístinos ecosistemas de carácter único; como el número de obras no era muy elevado y los flujos de personas derivados tampoco, los ecosistemas podían autoacomodarse y soportar, mejor o peor, los impactos negativos.

Pero poco a poco, en la segunda mitad del siglo, se incrementan las necesidades de infraestructuras de todo tipo, crecen las ciudades y aumentan espectacularmente las necesidades de transporte de mercancías y de viajeros, creciendo

paralelamente la capacidad de los medios técnicos para construir, más rápida y económicamente, tales obras. Las primitivas y escasas redes de carreteras resultan insuficientes y rápidamente son sustituidas por otra red mucho más tupida de carreteras, jalonadas con el resto de obras de ingeniería (embalses, canalizaciones, tomas, canteras, etc.).

Paulatinamente los huecos de esta red de comunicaciones se van reduciendo y la anchura de sus líneas se incrementa notablemente. Los trazados de las carreteras y la ubicación de las obras se independizan notablemente de las condiciones topográficas, ampliando sus radios, reduciendo las pendientes, incrementando las secciones y multiplicando drásticamente sus movimientos de tierras en desmontes, terraplenes, túneles, préstamos, caballeros, canteras y graveras.

Así, los ecosistemas naturales, las grandes áreas aisladas, los reductos de vegetación mejor conservada y los paisajes sin "contaminaciones visuales", se van reduciendo de tal manera que son incapaces de conservar los procesos ecológicos, las especies animales más sensibles y las formaciones vegetales más representativas. Podemos decir que las modificaciones del paisaje español, derivadas de las infraestructuras, han sido notables en las últimas décadas y con un crecimiento paralelo a las inversiones realizadas. Pueden ponerse ejemplos notables de buena integración con el entorno, pero no creemos que deban realizarse tales citas pues constituyen una evidente minoría, y la pauta general, la imagen del conjunto de las actuaciones en esta etapa, no puede calificarse de respetuosa para el paisaje.

Durante este siglo, los ingenieros de caminos, canales y puertos, han programado, proyectado, construido y mantenido las infraestructuras de ferrocarriles, carreteras, puertos, obras hidráulicas, regadíos, etc., del país. Para ello ha sido preciso crear y dirigir infinidad de empresas consultoras, constructoras, de servicios, etc., capaces de suministrar materiales, maquinaria, técnicas, financiación, controles, etc. Sin duda han sido años gloriosos para los ingenieros de caminos, que han dado ilustres personalidades y ejemplares e irrepetibles obras de ingeniería, como queda patente en otros artículos de esta monografía.

Pero debemos reconocer (sería un imperdonable error negarlo) que el medio ambiente, la ecología y los procesos que regulan los ecosistemas, hasta hace unos años nunca habían sido objeto de estudio ni motivo de preocupación generalizada de los ingenieros de caminos. El paisaje no constituía un factor condicionante de la obra y debemos reconocer que pierde su verdadero significado dinámico y ecológico, hasta transformarse en un objeto muerto, para el ingeniero/observador que no percibe sus infinitas y delicadas redes tróficas, que no imagina sus intrincados nichos ecológicos, que no conoce sus sorprendentes procesos estacionales o que no comprende sus adaptaciones a las cambiantes condiciones ecológicas. Así, el color, la humedad, la brisa, el viento, el aroma, la temperatura y el sonido del campo proporcionan muy diferente información y muy distintas emociones a cada tipo de observador.

El aspecto final de una obra depende fundamentalmente de tres factores previos: los medios disponibles, los condicionantes socioeconómicos y la finalidad. A lo largo del siglo XX se ha producido un cambio cultural, económico y social en España, que ha hecho evolucionar estos tres factores condicionantes de la ingeniería. El ingeniero debe cumplir una función social, cuya eficacia se basa, entre otras cosas, en cuatro hechos trascendentales:

1. No todo lo que puede hacerse tiene que ser hecho necesariamente. Podemos encontrar un lugar técnicamente perfecto para ubicar una presa; pero que sea la cerrada evidente o que pueda hacerse allí una gran obra no quiere decir que tenga que hacerse. También puede ser el lugar perfecto para otra serie de funciones paisajísticas, sociales, ecológicas, lúdicas, etc. Son muchos los factores a considerar y las decisiones en muchos casos no pueden ser unilaterales.
2. No somos, como nadie puede serlo, imparciales en nuestros juicios. Todos estamos condicionados por nuestra historia, nuestra experiencia y nuestros intereses; por eso el resultado de nuestros razonamientos no es en absoluto imparcial, aunque nos esforcemos al máximo en conseguirlo. Esta circunstancia debe conducirnos, cada vez con mayor frecuencia, hacia la búsqueda de contraste de opiniones de expertos, a las discusiones en grupo y al trabajo en equipos multidisciplinarios. Por supuesto no se trata de hacer una encuesta de opiniones superficiales sino de trabajar con dictámenes de expertos en los diferentes campos de la ciencia afectados.

3. Las decisiones técnicas tienen fuertes repercusiones sociales. Esta faceta debe ser tenida en cuenta por la ingeniería, que no puede olvidar su función social y la necesidad de "convencer" con sus actuaciones. Creo que todos los esfuerzos en este sentido favorecen el mantenimiento de la independencia de la ingeniería.
4. Los condicionantes técnicos son importantes pero no absolutos. Creo que este punto no necesita demasiadas aclaraciones, pero hay que advertir que el peso que se asigne a cada factor, en cada actuación concreta, debe ser discutido y definido por un equipo multidisciplinar.

Todo esto nos lleva a la necesidad de trabajar, cada vez con mayor frecuencia, en equipos multidisciplinarios y a defender argumentadamente las alternativas.

Resumiendo: claro que hay verdaderas obras de arte que, además, constituyen verdaderos ejemplos de adaptación/integración con el paisaje natural, al que engrandecen y realzan; pero no son la norma general, pues ¿cuántos kilómetros de carreteras, embalses, tendidos eléctricos o canalizaciones, destrozan sin paliativos el paisaje en España?

Debemos reconocer que las obras civiles han causado numerosos perjuicios al patrimonio natural de España en la segunda mitad del siglo XX; sin duda tenemos un amplio abanico de coartadas: es un problema nuevo para la ingeniería; el cambio de sensibilidad requiere adaptación; había otras prioridades técnicas impuestas por el momento; no pueden juzgarse los comportamientos "a toro pasado" y en un contexto social muy diferente, etc. También es cierto que, en los últimos años, se está produciendo un rápido cambio en la sensibilización en todos los ingenieros y un paulatino incremento en la información y procedimientos disponibles, cada vez más objetivos, concretos y metódicos.

España posee unos valores ambientales únicos en Europa, que tenemos la obligación moral y legal de conservar y "poner en valor". La fragmentación del terreno y las externalidades ambientales, producidas por las obras de ingeniería en general, suponen un duro golpe para la conservación de nuestros ecosistemas y están poniendo al borde de la extinción a numerosas especies de nuestra fauna autóctona; por tanto, es preciso un esfuerzo colectivo y riguroso basado en un planeamiento multidisciplinar, técnico y científico, que garantice la preservación de los ecosistemas y paisajes españoles para las futuras generaciones. Y el principal promotor de este proyecto puede, y debe, ser el ingeniero de caminos.

En estas condiciones, la conservación del paisaje, como síntesis conspicua de otros muchos procesos naturales y antrópicos, menos evidentes para el profano, es una necesidad obligada para el ingeniero. Su efectividad en conseguirlo determinará la imagen del ingeniero de caminos en el próximo siglo XXI. □

