

El agua en el paisaje

F. Díaz Pineda¹

La imagen sensorial es el fundamento de la idea de paisaje, es decir, lo que percibe un observador a través de sus sentidos. Puede tratarse también de una imagen cerebral, 'imaginada', construida por el cerebro con ayuda de los sentidos y de la memoria.

Los sentidos informan de las características del paisaje tanto si el perceptor goza de todos ellos como si carece de alguno. O de varios. Así, el paisaje puede percibirlo una persona ciega y también una que fuera sorda, anósmica, agnósica o agnúsica si, en los últimos casos, fuera posible que la persona careciera completamente de gusto y de tacto estando viva.

F.G. Bernáldez consideraba al paisaje como la imagen polisensorial de un espacio material tangible^{2,3}, como puede ser 'el territorio' (*landscape*)⁴, o sea, la expresión de ese espacio sobre una determinada superficie continental, mostrando componentes que pueden ser tanto naturales (ríos, montañas, praderas,...) como culturales (cultivos, pastizales, ciudades,...), así como diferentes matices perceptibles (retorcimiento de árboles, rugosidad de sus troncos, ondulación del terreno, presencia de agua, colores de edificios, etc.). Las Figuras. 1 y 2 muestran un paisaje rural (no urbano) claramente cultural (agro-silvo-pastoral; no silvestre) que podría servir como estereotipo de muchos ambientes mediterráneos.

El agua puede intervenir en cualquier tipo de paisaje de manera más o menos patente^{5,6,7,8}, aunque algunos estudiosos del tema prescindan habitualmente de ella en sus descripciones. El agua es obviamente muy notoria en la imagen de un río o de una charca y no tanto si se contempla, por ejemplo, la fotografía de un edificio. Si ahora lloviera, el agua sería un componente esencial de la imagen visible desde una ventana. El que oiríamos a través de ésta si lloviera con fuerza. El que, en forma de vapor, contribuiría al olor percibido apenas abrir esa ventana y el líquido que tocaríamos al asomar la mano. Aunque el agua no tiene sabor la reconoceríamos llevándonos a la boca esa mano mojada.

No es fácil encontrar un espacio sin agua. Ésta aparecerá de alguna forma, aunque no se encuentre líquida, como puede ocurrir en un paisaje polar o en un desierto cálido. En el primero el agua podrá aparecer sólo como materia en estado sólido, helada, y el observador podrá reconocerla o no en el hielo. En el desierto puede percibirse como parte de un paisaje con humedad atmosférica muy escasa, que difícilmente llegaría a ser cero -un aire que estuviera

¹ **Síntesis de la ponencia presentada en el Club del Agua Subterránea en Diciembre de 2016. Fundación Gómez Pardo, Madrid.**

² Bernáldez, F.G. *et al.* (Grupo de análisis ambiental, Universidad de Sevilla). 1974. *Terrestrial ecosystems adjacent to large reservoirs. Ecological survey and impact diagnosis*. Internatational Commission on Large Dams, ICOLD 73. Monografía de la Dirección General de Obras Hidráulicas. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid. 38 pp.

³ Bernáldez, F.G. 1981. *Ecología y Paisaje*. Blume, Madrid. [Ed. 2011, EUROPARC España, Madrid].

⁴ Pineda, F.D. 2003. Paisaje y territorio. En: García Orcoyen, C. (ed.). *Mediterráneo y Medio Ambiente. Mediterráneo Económico* vol. 4. Instituto de Estudios Cajamar, Almería: 181-198.

⁵ Bernáldez, F.G. 1992. *Los Paisajes del agua. Terminología popular de los humedales*. J.M. Reyero Ed., Madrid.

⁶ Martín Duque, J.F. & Montalvo, J. (eds.). 1996. *Agua y paisaje. Naturaleza, cultura y desarrollo*. MultiMedia Ambiental, Madrid.

⁷ France, R.L. (ed.). 2008. *Handbook of Regenerative Landscape Design*. CRC Press, Boca Raton, FL. [Integrative Studies in Water Management and Land Development. Series Editor R.L. France, Vol. 8].

⁸ Mata Olmo, R. & Sanz Herráiz, C. (dirs.). 2003. *Atlas de los paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

completamente seco sería algo anómalo incluso a mediodía-. El paisaje interior que ofrece una habitación tampoco carecerá de agua en forma de vapor si el observador está presente en ese espacio. Su propia transpiración generará algo de humedad en el aire, imposible de ver si ésta no condensa pero perceptible con otros sentidos.

Si La Tierra careciese de agua no sería posible la vida. Ésta sólo puede mantenerse y evolucionar gracias al filtrado de buena parte de la radiación solar ultravioleta por el ozono estratosférico. En realidad este gas se origina a partir del oxígeno del aire, que procede del agua y que tampoco aparecería en la atmósfera si no fuera por la propia vida. Desde su origen, la vida viene liberando oxígeno a partir del agua. Se cree que la atmósfera primitiva carecía de ese gas.

Percepción del paisaje

En los años 70 Bernáldez comenzó a desarrollar en España análisis numéricos multivariantes de datos de percepción de paisajes por distintos observadores⁹. Los primeros estudios se basaron en analizar las preferencias de esas personas por diferentes tipos de paisaje. Con esta idea se iniciaron investigaciones recurrentes en los campos de la ecología, sociología y psicología¹⁰, no tanto en el terreno del arte o de la estética. La aplicación de esos estudios se orientó a la valoración de un concepto complejo como es el paisaje para la planificación ambiental del territorio¹¹. La tarea tuvo un éxito notable en la expresión cartesiana (cartográfica) del paisaje, ayudada por el desarrollo de sistemas de información espacial que el propio Bernáldez promovió y que pronto fueron popularizados como 'sistemas de información geográfica' (SIG)¹². El paisaje pudo interpretarse con ayuda de los diferentes matices que una imagen podía ofrecer, según esos matices eran sopesados por quienes la observan. Para ello, se hicieron sondeos invitando a distintas personas a mostrar su preferencia entre tipos de paisajes rurales de una larga serie de pares de imágenes (Fig. 3). Los matices de los paisajes eran percibidos por los observadores de manera más o menos consciente.

Las primeras experiencias se desarrollaron en 1972 y estaban basadas en poblaciones de jóvenes universitarios. Los resultados mostraron que, sorprendentemente, hombres y mujeres tenían preferencias opuestas. Los primeros elegían estereotipos de paisajes de apariencia silvestre, misteriosos, con rasgos de incertidumbre. Las mujeres preferían paisajes culturales, donde la actividad humana se hiciera patente y la imagen se mostrara fácilmente legible. El carácter misterioso de un paisaje lo denotaba, por ejemplo, el matiz que puede añadir un camino que atravesara un bosque, describiendo en su trazado una curva tras la cual se desconoce lo que hay. La apariencia legible de otros paisajes se apreciaba, por el contrario, si la imagen mostraba espacios abiertos o un camino recto mostrando claramente el destino de su recorrido. Una interpretación de estos resultados señalaba la posible personalidad más conservadora y previsora de la mujer -mayor seguridad, refugio o producción de alimento ofrecidos por un paisaje cultural frente a otro silvestre- y un carácter más aventurero o temerario en el caso del hombre -rasgos insospechados mostrados por la imagen, incertidumbre, intriga-. La experiencia invitaba incluso a considerar el distinto tipo de aprendizaje que niños y niñas habrían recibido en la época y lugar del experimento y tal vez la pervivencia de esta educación en las aulas universitarias.

Pocas décadas después la misma experiencia no permitía distinguir los paisajes preferidos por hombres y mujeres, universitarios o no. En cambio, ensayos llevados a cabo

⁹ Sancho-Royo, F. 1974. Actitudes ante el paisaje. Estudio experimental. *Anales de la Universidad Hispalense. Serie Ciencias*, 19. Universidad de Sevilla. 205 pp.

¹⁰ Maciá, A. 1979. *Factores de personalidad y preferencias en la elección de paisajes*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma, Madrid.

¹¹ Bernáldez, F.G., Gómez-Orea, D., Pineda, F.D. et al., 1975. *Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Subregión Central*. Comisión de Planificación y Coordinación Territorial (COPLACO). Mº de Vivienda-Mº de Agricultura, Madrid.

¹² Burrough P.A. 1986. *Principles of geographical information systems for land resource assessment*. Clarendon Press, Oxford.

diferenciando la edad de los encuestados señalaban las distintas preferencias de las personas de más de 65 años respecto a las de los jóvenes menores de 35. Entre otros resultados, los mayores elegían paisajes ‘no tecnológicos’, mientras que los jóvenes no sopesaban o desdeñaban matices de este tipo. Por ejemplo, la presencia de una torre metálica de electricidad o de un tractor agrícola en paisajes rurales, tanto silvestres como culturales, suponía un matiz importante para rechazar ese paisaje por los mayores pero no por los jóvenes.

En relación con el protagonismo del agua en las comparaciones entre pares de imágenes, experiencias más recientes desarrolladas con alumnos universitarios de postgrado se han orientado a valorar la presencia y ausencia de agua entre los componentes apreciables en el paisaje (Figs. 4 y 5).

La Figura 6 muestra algunos resultados experimentales sobre percepción del agua en el paisaje y las preferencias mostradas por habitantes de ciudades y pueblos del centro de la Península Ibérica (edades entre 30 y 60 años). La elección por pares permitió contrastar paisajes rurales de apariencias culturales o silvestres y sin agua aparente con paisajes que combinaban carácter silvestre montañoso o no, sin agua o con ella y, en este caso, aguas en movimiento (ríos, ambientes lóticos) o quietas (lagos, charcas, ambientes leníticos). La figura muestra que los paisajes de montaña con aguas en movimiento son claramente preferidos, frente a las demás posibilidades, por la gran mayoría de los encuestados en la región donde se llevó a cabo la experiencia. Seguidamente eran preferidos los paisajes de montaña con lagos y no montañosos con ríos. La ausencia de agua tiende a producir rechazo frente a la posibilidad de que ésta esté presente en la imagen. El resultado no guarda relación con el género ni la edad de los encuestados.

El agua parece un componente esencial en la valoración del paisaje y un factor clave de las posibilidades que éste ofrece para el descanso, la meditación, el recreo y el esparcimiento. El debate que ofrece el tipo de experiencias comentadas es complejo e interesa prácticamente a todas las ciencias que ayudan al conocimiento humano. En este caso, quizá principalmente la ecología, la sociología, la economía y la psicología. Las posibilidades aplicadas del estudio del paisaje por estas vías son considerables. Suponen el desarrollo de procedimientos de análisis de datos que son simples aunque no sencillos y señalan interesantes cuestiones socioeconómicas, entre otros casos en el campo del turismo cultural^{13,14}. Junto a las experiencias comentadas también se han llevado a cabo sondeos basados en encuestas a poblaciones locales y visitantes de diferentes nacionalidades, donde el atractivo recreativo tiene mucho que ver con imágenes que han sido proyectadas fuera de las comarcas de acogida^{15,16}. Los resultados pueden influir decisivamente en la configuración de la ‘oferta’ de los paisajes de una región, afectar de distintas maneras a la ‘demanda’ de sus visitantes y mostrar las consecuencias socioeconómicas y culturales debidas a la interacción entre turismo y población local¹⁷.

Agua e interacciones no patentes en el paisaje

El paisaje es la imagen perceptible de un sistema más o menos complejo. Cualquier sistema consiste en un conjunto de componentes y procesos parcial o enteramente

¹³ Schmitz, M.F., Ruiz Labourdette, D., Sañudo, P.F., Montes, C. & Pineda, F.D. 2006. Participation of visitors in the management design of protected natural areas. In: C.A. Brebbia & F.D. Pineda (eds.) *Sustainable Tourism II*. WIT Press. Boston. pp:139-148. [*WIT Transactions on Ecology and the Environment* 97].

¹⁴ Schmitz, M.F., De Aranzabal, I. & Pineda, F.D. 2007. Spatial analysis of visitor preferences in the outdoor recreational niche of Mediterranean cultural landscapes. *Environm Conservation* 34: 300-312.

¹⁵ Matos, D.G.G., Díaz, P., Ruiz Labourdette, D., Rodríguez, A.J., Santana, A., Schmitz, M.F. & Pineda, F.D. 2014. Environmental valuation by the local population and visitors for zoning a protected area. In: C.A. Brebbia, S. Favro & F.D. Pineda (eds.). *Sustainable Tourism VI*. WIT Press. Southampton, Boston, USA. pp: 161-173. [*WIT Transactions on Ecology and the Environment* 187].

¹⁶ Díaz, P. 2015. *Cambio cultural e imagen turística. Efectos de los procesos de reconfiguración y consumo de imágenes proyectadas*. Tesis Doctoral. Universidad Pablo Olavide, Sevilla. 443pp.

¹⁷ Schmitz, M.F., Arnaiz-Schmitz, C., Herrero, C., Díaz, P., Matos, D.G. & Pineda, F.D. 2017. People and Nature in the Fuerteventura Biosphere Reserve (Canary Islands). Socio-ecological relationships under climate change. *Environm. Conservation*, ID: 10. 1017/ S 0376892917000169.

interrelacionados mediante un flujo de energía. Los componentes de un sistema pueden ser materiales o no. Un conjunto de componentes desconectados entre sí no constituye un sistema sino una colección inoperante de objetos. Los paisajes naturales y culturales no son una colección de objetos sino el resultado de la interacción entre ellos (Figs. 1 y 2). La interacción ocurre mediante fenómenos físicos, biológicos y culturales, la mayor parte de los cuales no son perceptibles por los sentidos. Constituyen un 'criptosistema'¹⁸ o sistema oculto a los sentidos que, no obstante, subyace en el paisaje. Así, el sentido del gusto permite diferenciar un suelo ácido de otro básico pero se necesita un pHmetro para conocer su valor. Puede percibirse el viento y la humedad atmosférica, pero conocer sus valores precisa disponer de anemómetros e higrómetros. Estos aparatos permiten medir lo que los sentidos no pueden. Se diferencia un paisaje rural de otro por su producción vegetal pero tampoco los sentidos o la propia experiencia del observador informan del valor exacto de la producción de uno y otro. Al llegar a una ciudad un visitante puede imaginar el consumo energético y de agua de ésta, así como el nivel y la calidad de vida de los habitantes de sus barrios pero necesita datos e información para medirlos y conocer sus interacciones. El criptosistema es en realidad el conjunto de fenómenos cuantificables del paisaje.

Es cierto que puede entenderse La Tierra como un 'sistema global' y considerarla formada por distintos subsistemas. Las fronteras entre éstos, no obstante, se diferencian de forma muy subjetiva. En realidad esas fronteras resultan ser tan difusas como inexistentes con sólo considerar a cualquier escala espacial los flujos energéticos e hídricos que tienen lugar en el planeta. El agua es el componente material habitual en los intercambios de energía de todo este sistema.

a) *Sistemas físicos (abióticos)*. El funcionamiento de algunos sistemas depende sólo del flujo de energía y no del agua, como es el caso de una máquina basada en la captación de energía solar fotovoltaica. Otros sistemas físicos requieren la participación del agua. La máquina de vapor, por ejemplo. La perspectiva física de los cambios de estado del agua y de los transportes de calor implícitos en ellos explica bien el funcionamiento de sistemas donde no interviene la vida. Así, la fusión del hielo supone invertir 80 calorías por cada gramo de hielo y la evaporación del agua equivale a un gasto bastante mayor (540 cal/g). Este calor, contenido de forma latente en estos medios, se libera cuando ocurren nuevos cambios de estado (congelación y condensación, respectivamente), explicando los fundamentos de la dinámica atmosférica y oceánica, los fenómenos locales matutinos de la formación del rocío y la escarcha, así como la niebla, las nubes, la lluvia o la nevada.

La Figura 7 es un esquema del funcionamiento físico esencial de un sistema como el que subyace en el paisaje de la Figura 2. Los principales fenómenos están ligados a la radiación solar y al agua que llegan al lugar. Esta radiación se genera muy lejos, debido a la combustión de hidrógeno y formación de helio en la superficie del Sol, y viene a recordar que ni siquiera La Tierra es un sistema global sino una pequeña parte del sistema Universo. En cuanto al agua, ésta sí procede del propio planeta y se representa en el esquema como lluvia (P) que se infiltra en el suelo y puede moverse desde las partes altas de las laderas a las bajas.

La radiación solar es interceptada por el suelo y otras superficies opacas que se calientan de día y enfrían durante la noche hasta el amanecer. La figura señala la radiación solar de onda corta que incide en el suelo (I); su reflexión (R) y pérdida en el espacio; la emisión (E) de radiación de onda larga del suelo una vez calentado por el Sol y la absorción de esta radiación por la humedad atmosférica (H₂O vapor) y otros gases contenidos en el aire, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y ozono (O₃). El agua que humedece el suelo se evapora con este calentamiento y participa en un 'flujo de calor desde el suelo hacia el aire' (dQ/dt) que depende del movimiento (A) de éste (viento) y de la presión atmosférica (A/P_a), así como del descenso de temperatura del aire (T) situado a poca altura (z) de la superficie del suelo (dT/dz). El calentamiento de éste genera también un flujo de calor desde su superficie hacia zonas más profundas, a pocos decímetros bajo esta superficie. Este calentamiento ('flujo de calor en el suelo') depende de la conductividad calorífica del suelo (K), relacionada la porosidad

¹⁸ Bernáldez *et al.*, 1974; Bernáldez, 1981. *Op. cit.*

y el contenido en agua entre otros factores, y de la variación de su temperatura con la profundidad (z).

El suelo es una masa que conduce el calor. No se mueve como el viento pero evapora agua y transmite al aire el calor latente contenido en este vapor. El aire, en cambio, es fluido, se dilata al calentarse junto al suelo, aumenta su volumen, disminuye su densidad y flota en un movimiento convectivo en el que su temperatura desciende conforme el aire en movimiento gana altura. Es un fenómeno adiabático que explica la formación de las nubes a unos 1.000 m de altura por condensación del vapor del aire.

b) *Sistemas ecológicos*. Los fenómenos descritos son parte de un sistema puramente físico donde la vida puede no intervenir. Los sistemas ecológicos dependen también del flujo de energía y de los cambios de estado que experimenta el agua, pero en estos sistemas tales fenómenos transcurren también, aun en muy pequeña medida (apenas el 1% del flujo energético total que ocurre a cualquier escala espacial), a través de fenómenos fisiológicos e interacciones tróficas. Ambos procesos dependen estrechamente del agua.

La vida está formada por ‘discontinuidades’ (las especies biológicas) formadas por ‘unidades’ (los individuos) que son equivalentes a ‘transformadores de energía’ que además son capaces de reproducirse y originar continuamente nuevas formas de vida. El conjunto constituye la ‘diversidad biológica’ conocida. Estas nuevas formas de vida se deben básicamente a modificaciones fortuitas de la estructura genética de los organismos y son conocidas como ‘mutaciones’ que han tenido éxito (es decir, fueron compatibles con las características del ambiente donde estas nuevas formas nacieron).

En esencia, la participación de la vida en los ecosistemas que subyacen en el paisaje se debe a la intercepción vegetal de determinadas longitudes de onda de la radiación solar. Estas ondas permiten romper (‘fotólisis’) la molécula de agua para obtener hidrógeno y formar con él materia orgánica a partir de átomos como carbono, nitrógeno y azufre que se encuentran oxidados en el ambiente físico (CO_2 , NO_3^- , SO_4^-). La fotólisis del agua por las plantas libera el oxígeno de ésta a la atmósfera. La biomasa vegetal formada (‘fotosíntesis’, producción primaria o producción vegetal) es un proceso de reducción química de la materia oxidada que libera oxígeno y produce materia orgánica. A partir de esta biomasa se generan cadenas tróficas (vegetales-herbívoros-carnívoros-descomponedores) basadas en la oxidación y liberación de energía acumulada en la materia (orgánica, químicamente reducida) del cuerpo de los organismos.

En la naturaleza se capitaliza buena parte de la biomasa como ‘energía fósil’ (carbón, gas; petróleo en continua y lenta formación en el fondo del mar) y es difícilmente apreciable en el paisaje rural (por ejemplo, como *humus* del suelo) pero sí en paisajes culturales tecnológicos ligados, por ejemplo, a la minería. La presencia en el paisaje de biomasa viva y muerta (‘necromasa’ en descomposición visible en el suelo) se traduce en dos formas extremas de presencia: paisajes con elevada acumulación de biomasa y relativamente escasa producción, como bosques y matorrales (sistemas de baja ‘tasa de renovación’, P/B, es decir, de bajo valor de la relación entre producción, P, y biomasa acumulada, B) y sistemas productivos de escasa acumulación de biomasa, como praderas y pastizales (alto valor de la relación P/B). La producción vegetal se mide como materia acumulada por unidad de superficie y tiempo y también como producción de oxígeno en los mismos términos, de manera que los ejemplos citados de bosques y praderas dan buena idea de los depósitos de carbono del planeta, erróneamente considerados con excesiva frecuencia como ‘pulmones del planeta’ y la realidad y ficción de los populares ‘sumideros de carbono’ (los auténticos productores de oxígeno), tan renombrados ante el cambio climático actual.

El paisaje rural deriva de una concatenación de fenómenos y procesos físicos y biológicos como los resumidos aquí. Estos procesos están condicionados, por una parte, por rápidas dinámicas de fluidos basadas en movimientos convectivos (fenómenos básicos de la dinámica atmosférica y del clima) e intercambios de calor y de sales (dinámica termohalina de los océanos) y, por otra parte, por la dinámica lenta de la corteza terrestre, basada en movimientos de antiguos cratones y continentes actuales. La geomorfología resultante de esta

dinámica viene también condicionada por la dinámica mucho más rápida del ciclo del agua, que modela montañas y páramos, excava cuencas y genera llanuras y humedales, condicionando la distribución de la diversidad biológica y la actividad humana en las diferentes regiones que habita. Esto explica también las bases ecológicas de la estructura y función de los paisajes culturales. Así, estrechamente ligada a la disponibilidad de agua, la vegetación aporta un matiz importante al generar fronteras asimétricas bien visibles, debidas a interacciones naturales entre bosques y praderas, con las citadas diferencias de producción y biomasa acumuladas a uno y otro lado de estos bordes. En los paisajes rurales culturales estos bordes se deben a los diferentes tipos de usos del suelo (agrícola-selvícola-pascícola), que terminan creando paisajes en mosaico, cuyas teselas representan estos usos bien diferenciados por fronteras nítidas^{19,20,21}.

A lo largo del texto se ha comentado que los sistemas ecológicos (‘ecosistemas’) son la base de la estructura y el funcionamiento del paisaje tal como lo explicaría un ecólogo. Esos sistemas son conjuntos interrelacionados de fenómenos físicos y procesos biológicos y culturales. El reconocimiento de estos últimos procesos como parte del sistema ha servido para que algunos investigadores, tanto ecólogos como sociólogos y economistas, refieran recientemente la idea de ‘socioecosistema’^{22,23}, interesados por el papel de las sociedades humanas como factor clave del funcionamiento actual del ecosistema planetario (la ‘ecosfera’ modificada por la especie humana en el periodo actual, denominado ‘Antropoceno’²⁴). El Antropoceno es otro nombre de moda que quiere sustituir al concepto más antiguo de ‘noosfera’ (*noos*, mente), que desarrollaron de manera diferente y complementaria tanto Vernadski como Teilhard de Chardin en la segunda mitad del pasado siglo²⁵. En realidad los socioecosistemas existen desde hace milenios –obviamente no sólo desde los comienzos de la revolución tecnológica- y desde luego sí puede decirse que existen desde la aparición de la agricultura y la ganadería y la consecuente domesticación de plantas y animales, de manera que puede afirmarse que no existen ecosistemas ‘naturales’ en La Tierra. Tampoco es posible delimitar espacialmente los fenómenos y procesos que los constituyen. En cambio, la idea de paisaje, como imagen perceptible del ecosistema, permite entender que sí existen paisajes naturales y culturales: se trata de imágenes tal como son percibidas o imaginadas. No obstante, también en este caso es difícil la objetividad al delimitar en el espacio un paisaje diferenciándolo de otro ‘vecino’.

* * *

¹⁹ Margalef, R. 1975. *Ecología*. Omega, Barcelona.

²⁰ Pineda, F. & Schmitz (cords.). 2011. *Conectividad ecológica y socioeconómica*. Ministerio del Medio Ambiente, MAGRAMA, Madrid.

²¹ Hoffmann, J. & Greef, J.M. Mosaic indicators—theoretical approach for the development of indicators for species diversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 98: 387–394.

²² www.resalliance.org

²³ Berkes, F. & Folke, C. 1998. Linking social and ecological system for resilience and sustainability. In: Berkes, F. & Folke, C. (eds.). *Management practices and social mechanisms for building resilience*: 1-26. Cambridge Univ. Pres, Cambridge.

²⁴ Crutzen, P.J. & Stoermer, E.F. 2000. The ‘Anthropocene’. *IGBP Newsletter*, 41: 17-18.

²⁵ George. S. 2001. *Biogeochemistry, Biosphere, Noosphere: The Growth of the Theoretical System of V্লাইদিমির Ivanovich Vernadsky*. Verlag für Wissenschaft un Bildung, Berlin.



Figura 1. Diferentes componentes percibidos por un observador en un lugar determinado: una ladera cubierta de matorral y algunos árboles (a), un nogal (b), una carretera (c), una señal de tráfico (d) y una encina (e). La mente del observador elabora una imagen conocida como 'paisaje', como la que muestra la Figura 2.



Figura 2. Paisaje rural cultural (agro-silvo-pastoral) de La Alcarria, en el centro de la Península Ibérica.

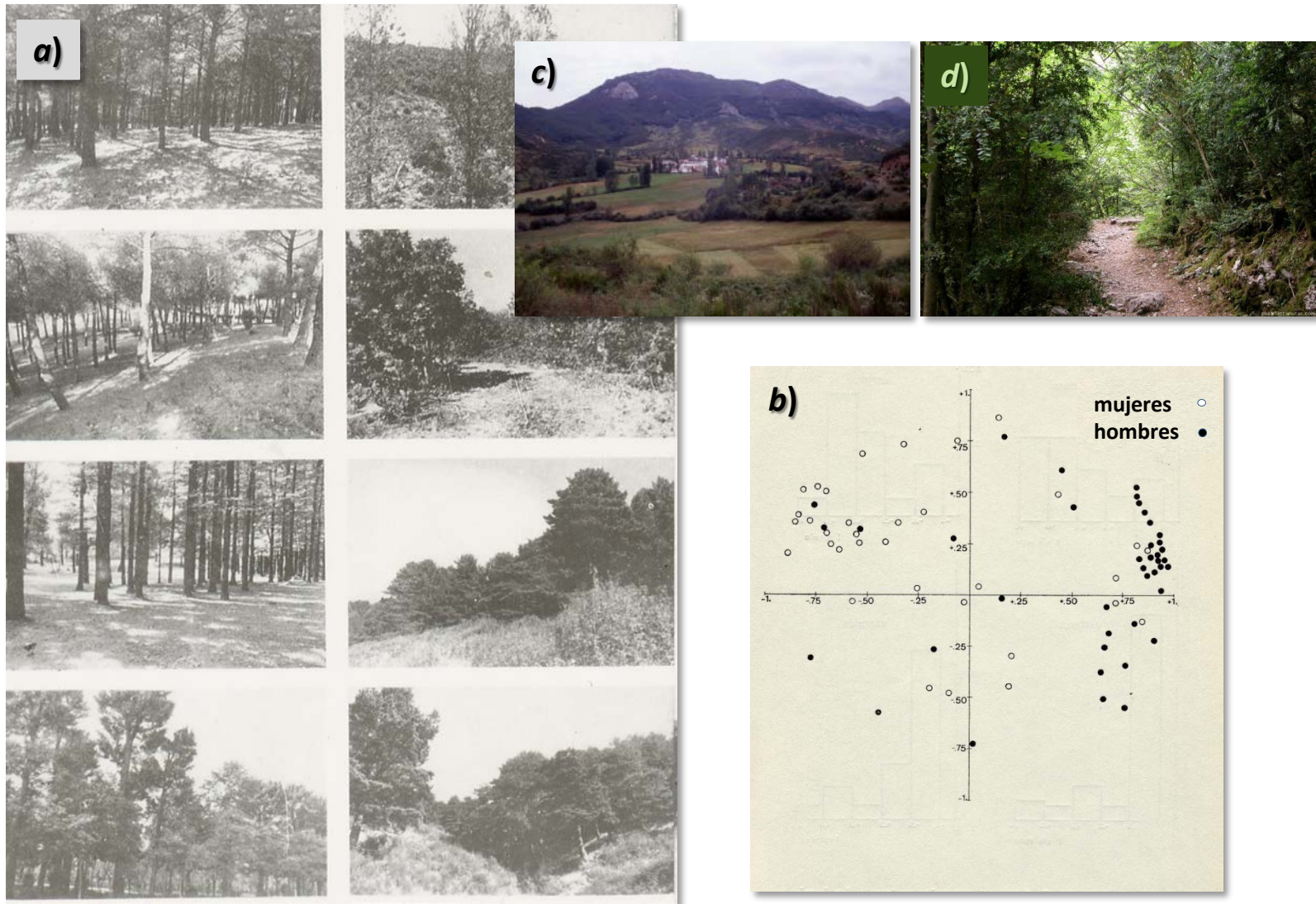


Figura 3. Experiencias sobre percepción del paisaje. Una serie de pares de fotografías y dibujos (a) puede servir para que un conjunto de personas encuestadas elija su preferida de cada par. El análisis multivariante (b) de este conjunto revela una ordenación de las fotografías según las preferencias (Sancho-Royo, 1974; Bernáldez, 1981; *World Wide Web*). Estereotipos de paisaje humanizado (c), preferidos en las fechas del experimento por mujeres, y silvestre (d), preferidos por hombres.



Figura 4. Tipos de paisajes naturales y culturales habitualmente mostrados en la *www* donde al agua interviene de forma más o menos notoria.



Figura 5. Ejemplos de pares de fotografías de paisajes naturales y culturales (*www*) con manifiesta presencia o ausencia de agua utilizados en análisis de preferencias de paisajes por diferentes observadores Grupo de investigación ADAPTA (*Sistemas socioecológicos, paisaje y desarrollo local*. Universidad Complutense, Madrid).

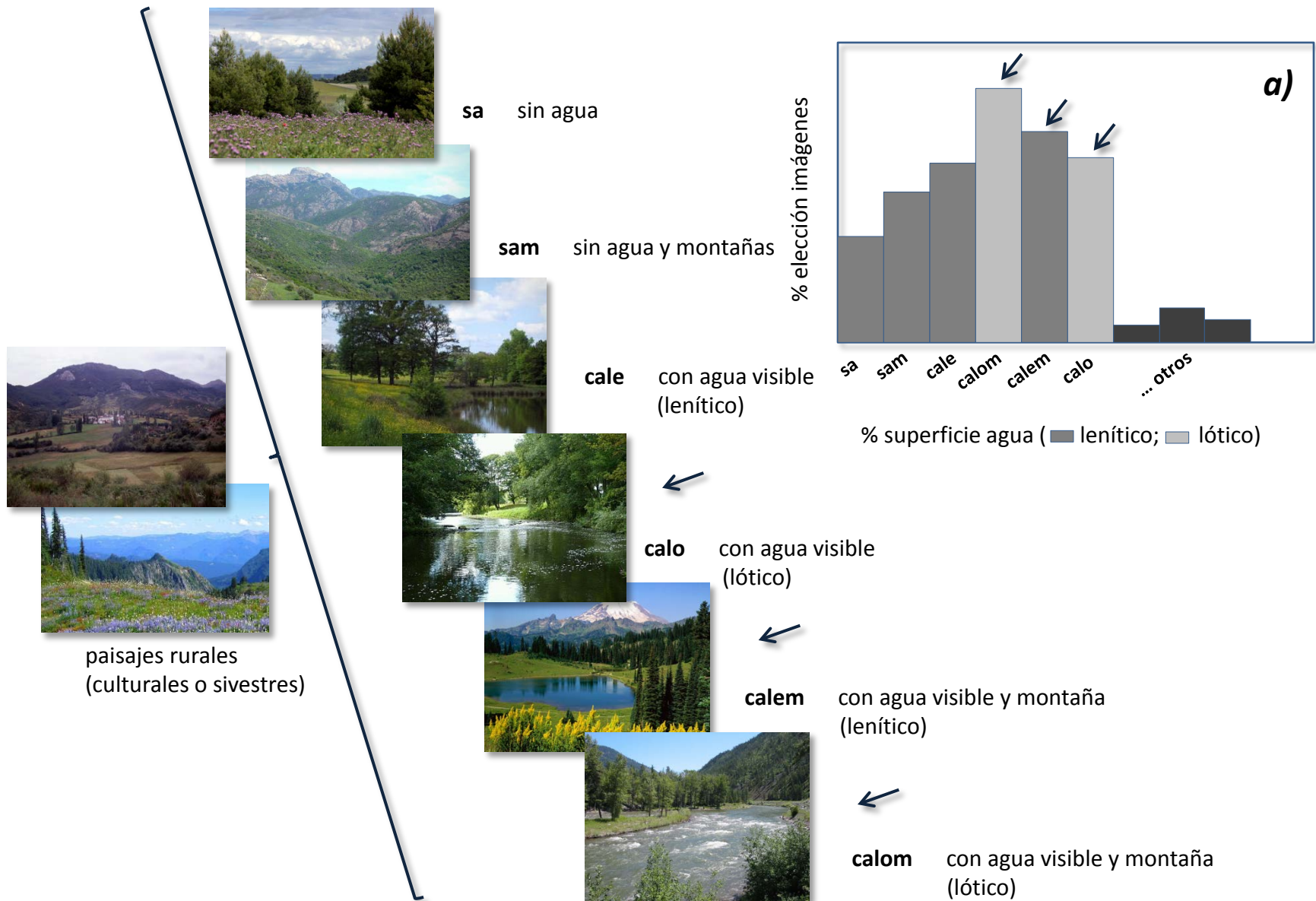


Figura 6. Resultados experimentales de análisis de preferencias de paisajes rurales considerando la presencia de agua quieta (medios *léniticos*) o en movimiento (medios *lóticos*). Comparaciones por pares (Fig. 5) entre ambientes rurales (culturales o silvestres) y paisajes con agua (*www*). Los tipos de paisajes preferentemente elegidos se muestran en el histograma *a* (Pineda *et al.*, 2013). Ver explicación en el texto.

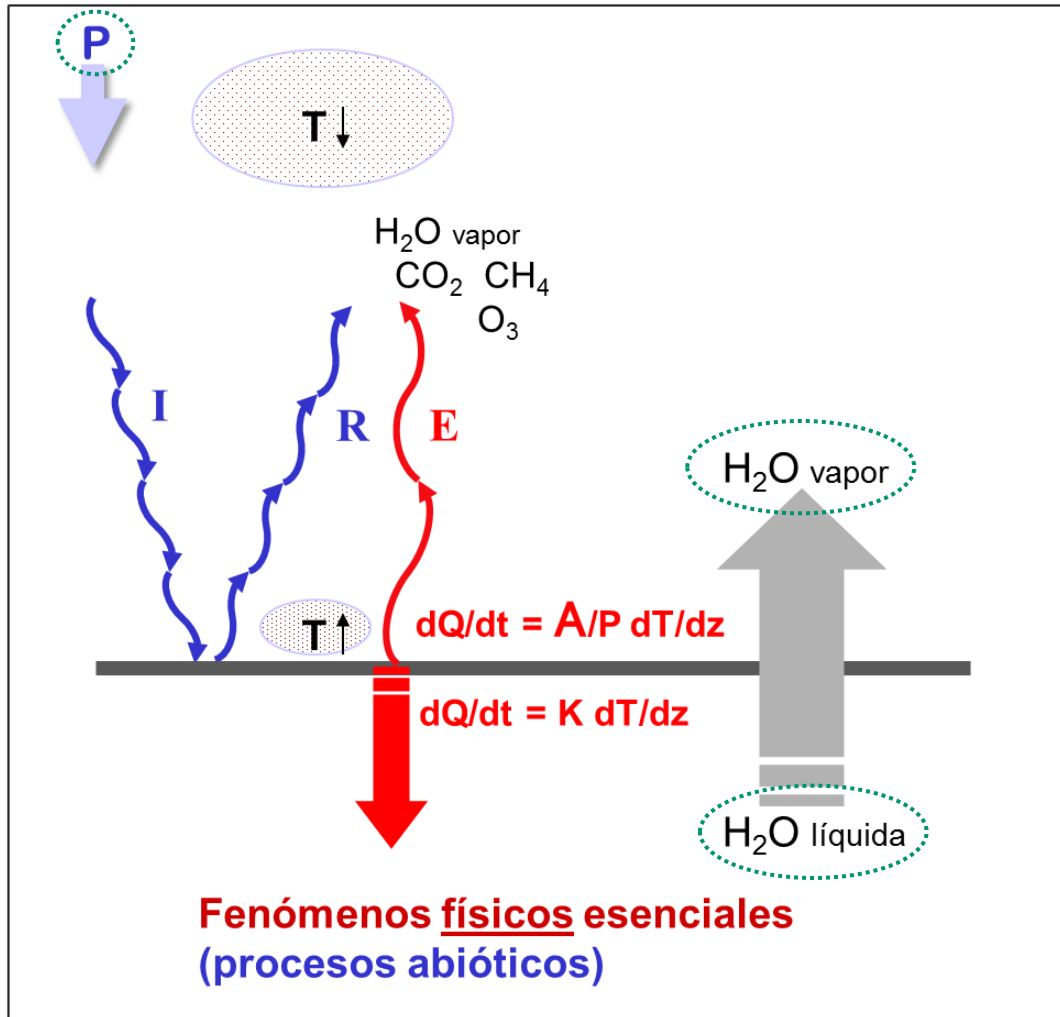


Figura 7. Fenómenos físicos esenciales que subyacen en el paisaje. El esquema puede caracterizar bien las interacciones físicas que no se aprecian en la imagen de la Figura 2. Ver explicación en el texto.