

APUNTES DE MEDIO AMBIENTE

“Paisajes sin paisanaje”

Paisajes sin paisanaje

José Antonio Sotelo Navalpotro

La contaminación atmosférica de Madrid

María Sotelo Pérez

**Conflictos del agua y del medio ambiente:
una aproximación jurídica desde nuestra Constitución**

Ignacio Sotelo Pérez

**Una aproximación geográfica a la función de los bioindicadores
en la conservación del medio ambiente**

Fernando García Quiroga

¡Una imagen vale más...!

Ideas para la interpretación del medio ambiente

Ángel Navarro Madrid

Temas de actualidad

Miguel Ángel Acolea

Paisajes sin paisanaje

José Antonio Sotelo Navalpotro

Director del Instituto de Ciencias Medioambientales (UCM)

*“¡Qué país,
qué paisaje y
qué paisanaje!”*

Miguel de Unamuno

*A Rafael Solís,
amigo entrañable*



Se habla demasiado –escribía Julián Marías en un artículo publicado en el diario ABC, el 4 de diciembre de 1997, titulado “Para empezar el siglo XXI”–, de “globalización”; bajo esa palabra se oculta la falacia de que el mundo actual es uno. No es verdad: hay varios, no enteramente comunicables, imperfectamente comprensibles; pero todos están presentes, y hay que tenerlos en cuenta. Nos sirven estas palabras para referirnos a esos territorios que, en nuestro país, España, padecen de manera finisecular lo que ha dado en denominarse “despoblación” (uno de los más graves problemas medioambientales de los prolegómenos del siglo al que se refería don Julián).

Se mezclan de esta manera los elementos fisiográficos y los culturales, los fenómenos naturales observados o percibidos en un espacio concreto, y los culturales, el espacio sentido y vivido, que escritores como Miguel de Unamuno dieron en denominar, con expresión certera, paisanaje. El paisaje se crea y se recrea con la contemplación humana, variando según las miradas que lo contemplan; “un paisaje nace –señalaba Pedro Laín Entralgo, en su obra *A qué llamamos España*– con la luz de cada día y muere con ella... Tal es el paisaje, tal la emoción con que nos conmueve. Un trozo de naturaleza se ha

hecho paisaje por la virtud de una mirada humana, la nuestra, que le da orden, figura y sentido. Sin ojos contemplativos, no hay paisaje”. De aquí que se relacione el medio físico con las costumbres de una zona, comarca o región, pasando a ser





el espíritu de sus gentes, sus "placideces" y melancolías, sus anhelos..., todas ellas, convirtiéndose en un estado del alma.

Todo esto se transforma, desaparece, cuando un espacio geográfico se vacía, se despuebla, deja paso al silencio de la soledad de los campos. De esta forma, si el primer problema medioambiental es la pobreza, en la España rural se suma la despoblación y el riesgo de desertización. La solera de su patrimonio genera, en no pocos casos, un cambio de funciones; ayer culto, hoy cultura, otrora espiritualidad, en la actualidad consumo de masas, más o menos ligado a las actividades turísticas, siempre inquietud y zozobra. Las zonas rurales de Aragón, Castilla y León, interior de Galicia, y tantas otras regiones, sobre todo en sus áreas montañosas, o en sus proximidades (Sistema Central, Sistema Ibérico, Macizo Galáico...), sus pueblos están olvidando la sonrisa y los gritos de los niños, con unos jóvenes que se marchan en busca de quimeras en un modelo de desarrollo que en nuestro país es cada vez más "adaptativo-normativo" a los Reglamentos y Directivas de la Unión Europea.

Se ha superado con creces la dualidad medio urbano vs. medio rural, consolidándose la realidad "rururbana". Tal y como señalan algunos estudiosos (Guillermo Morales, Daniel Marías, Luisa María Frutos...), la base de la actual conformación demográfica se encuentra en el éxodo rural más el basculamien-



to centro-periferia de la población urbana, que hoy alcanza a cuatro quintas partes de la población española; de hecho, la población rural se asienta sobre grandes espacios naturales, agropecuarios, mixtos, o incluso en pequeñas ciudades, que van desde las villas gallegas y asturianas de unos dos mil habitantes, hasta las agrocidades castellanas, leonesas, manchegas o andaluzas, con menos de diez mil habitantes, en hábitat concentrado. Como señala Luisa María Frutos, se producen algunos efectos no deseados que alertan a los poderes públicos, planteando la necesidad de pasar a la acción: el vaciado demográfico y el fuerte envejecimiento; la agrarización extrema del rural profundo; la pérdida de competitividad de la agricultura y la ganadería tradicionales y la excesiva intensificación como respuesta; una evolución muy desigual de las rentas, en función de los recursos, características y oportunidades de los distintos medios rurales; el aislamiento viario y de otras redes de comunicación, que congelan toda iniciativa de diversificación y modernización; el deterioro ambiental producido por la tecnificación e intensificación de la actividad agropecuaria, la sobreexplotación de determinados recursos naturales, la construcción de obras públicas de fuerte impacto ambiental, el abandono de amplias zonas y, en contraste, la urbanización creciente tanto en zonas orientadas al turismo y ocio como en las áreas de influencia directa de las ciudades, provocando vertidos, contaminación y destrucción de paisajes. Nos olvidamos demasiado a menudo que, en palabras de Miguel Delibes, la ciudad viene a ser "una desesperación resignada". ■



La contaminación atmosférica de Madrid

María Sotelo Pérez
Universidad Rey Juan Carlos (URJC)

La contaminación atmosférica, origen de graves riesgos "antrópicos"

Han pasado varias décadas desde que nuestro admirado Jacques Cousteau afirmase que "el agua y el aire, los dos fluidos esenciales de los que depende la vida, se han convertido en latas globales de basura". Y es que, al tratar los riesgos antrópicos vinculados a la contaminación atmosférica (entendida esta como "el conjunto fuentes de los contaminantes correspondientes a las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera enumeradas en el anexo IV ya sean de titularidad pública o privada", a excepción de "los ruidos y vibraciones; las radiaciones ionizantes y no ionizantes; y, los contaminantes biológicos" (art. 2, Ley 34/2007), debemos partir de la idea de que la calidad del aire y la protección de la atmósfera han sido, desde hace décadas, una prioridad de la política ambiental. Por ello, podemos afirmar que, a lo largo de estos últimos cincuenta años, se ha llevado a cabo una ardua tarea en términos de gestión y protección ambiental en la Unión Europea, en general, y en España, en particular. Si bien, a pesar del continuo diseño y aplicación de políticas de carácter ambiental, la calidad de este no se ha incrementado de manera sustancial –al menos de forma ostensible–. Así pues, se pone de manifiesto que dichas políticas ambientales no son capaces de generar, por sí mismas, un desarrollo atmosférico sostenible que sea económicamente viable, ambientalmente óptimo y socialmente justo.

Los actuales modelos de desarrollo urbano, incluyendo los que se encuadran en el ámbito de las políticas ambientales, muestran con claridad cómo las ciudades del siglo XXI deberían ser fiel reflejo de su historia, su carácter cultural consolidado y su potencialidad en términos de comunicación y movilidad; tal y como afirmaba el arquitecto Sáenz de Oiza, "la ciudad debe ser un espacio geográfico que una persona puede recorrer entre el amanecer y el ocaso". Indudablemente, esta aserción conlleva, en muchos casos, la degradación y contaminación ambiental de su espacio geográfico; tal vez, incida en la superación de los límites energéticamente sostenibles del transporte, que se erige este como el principal causante de insostenibilidad en las ciudades (entre los objetivos más destacados se encuentran el cambio climático y sus posibles efectos; la congestión y la contaminación que causan los actuales patrones de movilidad).



Es en este contexto donde la contaminación atmosférica se configura como una externalidad negativa o una deseconomía de escala, y se convierte en uno de los problemas ambientales que mayores peligros potenciales y riesgos reales genera para la salud humana y la calidad del medio ambiente, sobre todo en las áreas urbanas. La continua y rápida expansión de las ciudades y las diversas actividades –económicas y sociales que de ellas se desprenden– han favorecido e incrementado las emisiones a la atmósfera de exorbitantes cantidades de partículas y sustancias que merman la calidad de vida y del medio ambiente.

La contaminación atmosférica de Madrid

Medir, estudiar, analizar y valorar el estado de la calidad de la atmósfera en una región como la Comunidad Autónoma de Madrid se torna, cuanto menos, indispensable. Conocer el estado del aire que se respira y que afecta a la salud humana, la calidad de vida de la población y las condiciones medioambientales del territorio de Madrid dotan de una mayor importancia a investigaciones en materia de la calidad del aire atmosférico, con el fin de definir los niveles de riesgo en materia de cambio climático, destrucción de la capa de ozono, contaminación atmosférica, lluvia ácida, etc. Indiscutiblemente, las condiciones climáticas repercuten y afectan a la generación, transformación, transporte y difusión de los contaminantes químicos que emitimos a la atmósfera a través de vehículos, hogares, industrias, etc. Es bien sabido que la climatología en la Comunidad de Madrid presenta un marcado carácter estacional, por lo que la calidad del aire tiende a ser diferente en los meses de verano y en los de invierno. Sin lugar a dudas, los cambios de temperatura, los procesos ciclónicos o anticiclónicos, las precipitaciones –concretamente en forma de lluvia o nieve–, la incidencia y dirección del viento, o los procesos de insolación, entre otros, modifican la intensidad y la variabilidad de la captación, permanencia o di-

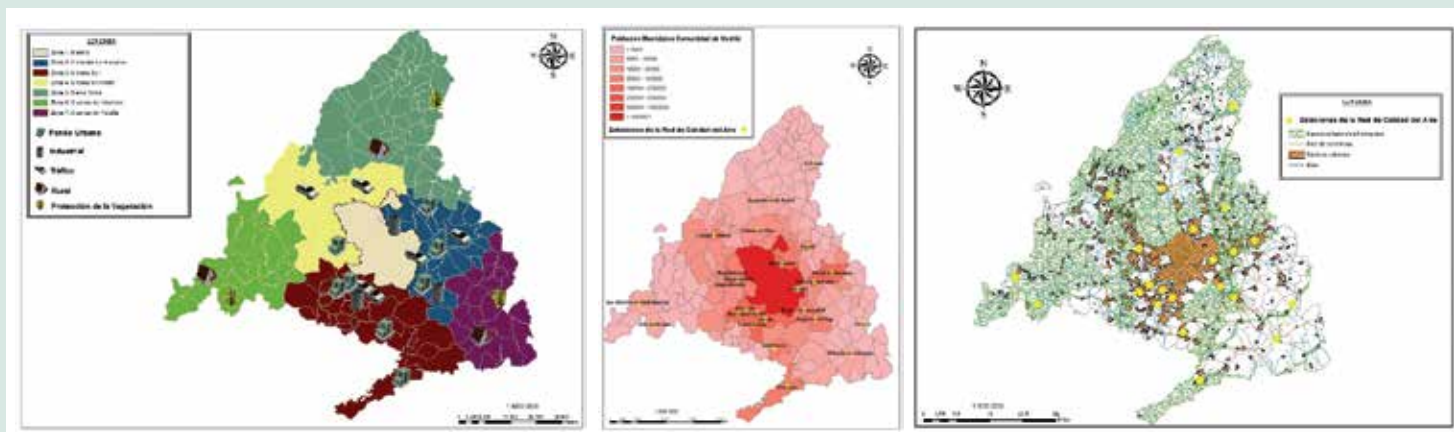


fusión de los contaminantes atmosféricos –teniendo en cuenta, a su vez, que los elementos de emisión no son los mismos a lo largo del año–. Todo ello genera cambios y transformaciones en los propios riesgos y, por ende, daños, ambientales –sobre el medio y el propio ser humano.

Lejos de lo que se pueda pensar, los riesgos vinculados a la contaminación atmosférica de Madrid (Comunidad Autónoma y término municipal), siguen presentes y latentes durante el periodo invernal, concretamente, en los periodos anticiclónicos de cierta duración; pues en esos momentos, las masas de aire frío de las capas superiores de la atmósfera comienzan a descender y se mezclan con las masas de aire cálido del suelo (producto del proceso anticiclónico, de la insolación de un suelo asfaltado y del recalentamiento de este, consecuencia del tráfico rodado, principalmente), y da lugar a la denominada “inversión térmica” que maximiza los procesos de concentración de ciertos contaminantes en la atmósfera, como el de las partículas en suspensión (concretamente, PM_{10} y $PM_{2,5}$), los óxidos de nitrógeno (especialmente, el dióxido de nitrógeno, NO_2) y los óxidos de azufre (sobre todo de dióxido de azufre, SO_2). Durante este proceso anticiclónico, la inexistencia de nubes que, a su vez, produzcan lluvias, aceleren e intensifiquen el proceso de calentamiento de la superficie terrestre, lo que provoca un “círculo vicioso” de elevación continua de las temperaturas (hasta la entrada de un frente), así como sus efectos adversos y nocivos vinculados a la contaminación del aire. Por su parte, durante el periodo estival, las elevadas temperaturas que irradian y calientan la superficie terrestre –incrementándose más que sustancialmente en los suelos asfaltados–, junto con la incidencia y verticalidad de los rayos del sol, producen corrientes de aire cálido que tienden a ascender a la atmósfera; esto provoca la ascensión de los gases, partículas y demás elementos contaminantes (especialmente de óxidos de nitrógeno, hidrocarburos o Compuestos Orgánicos Volátiles, COV), que son transportados y dispersados por el aire. De hecho, la urbe de Madrid constituye lo que se denomina como una “isla de calor”, por lo que esas elevaciones de aire cálido generan “depresiones” que atraen el aire de zonas rurales, rururbanas, de fuerte concentración de tráfico rodado –como es el caso concreto del Corredor del Henares– o de las áreas industriales, entre otras cuestiones.

De este modo, con el fin de establecer un régimen de control de los niveles de emisión, la Comunidad de Madrid articula su territorio con una Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire, cuya finalidad es la de registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos que permitan implementar en el territorio medidas de control y mitigación de emisiones, lo que favorece o puede favorecer la reducción o eliminación –hoy por hoy, utópica–, de los riesgos causados por la sobreexposición a dichas sustancias contaminantes, tanto para el ser humano como para el medioambiente. Tal y como podemos observar en los mapas adjuntos (figura 1), la red de calidad se encuentra conformada por veintitrés estaciones automáticas fijas, organizadas en siete zonas de estudio, y clasificadas por tipologías –fondo urbano, urbanas industriales, urbanas de tráfico, ámbito rural y ámbito rural orientado a la protección de la vegetación–, encargadas de la recogida de datos de las emisiones de dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), óxidos de nitrógeno (NO), partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3), benceno y metales pesados; aunque podemos comprobar que no existen estaciones de medición fija en el conjunto del territorio de la Comunidad de Madrid, de hecho, de las existentes tienden a concentrarse en torno al Corredor del Henares y el sur de Madrid, lo que resta calidad a la información obtenida que, en muchos casos, tiende a generalizarse en el conjunto del territorio de la Comunidad, a través de la zonificación señalada, y a la que denominan áreas homogéneas. Además, no todas las estaciones toman muestras del conjunto de gases emitidos; por lo que, a la hora de tratar una temática tan compleja, a la par que diversa, como son los riesgos antrópicos, se pone de manifiesto la existencia de una problemática igual de importante como es la falta de conocimiento real de los riesgos latentes y presentes en cada uno de los municipios que conforman la Comunidad de Madrid, amén de repercutir considerablemente en la exposición de la población a riesgos de los que carece de información. Como podemos ver en la figura 1, las estaciones de medición se localizan, principalmente (en torno al 65%), entre los 50.000 y los 200.000 habitantes, y su área de influencia presenta los mismos niveles de población, así como en municipios con menos de 10.000 habitantes (aproximadamente, un 26%); si bien, en municipios con poblaciones

Figura 1. Estaciones de la Red de Calidad del Aire y población municipal, en la Comunidad de Madrid (2017).



Fuente: Elaboración propia.



entre los 10.000 y los 50.000 habitantes tan solo encontramos dos estaciones fijas.

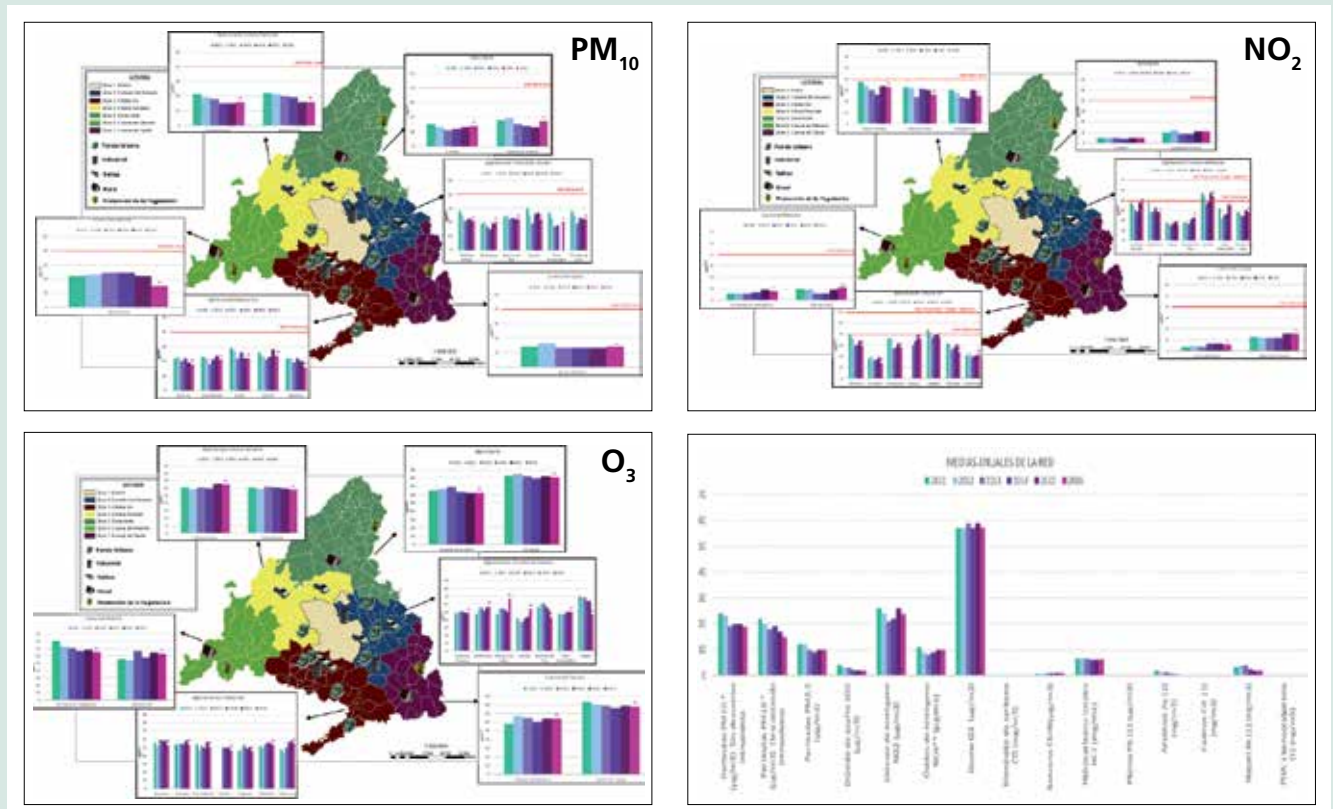
La Comunidad de Madrid se ve afectada, principalmente, como en el conjunto de la Cuenca Mediterránea, por las emisiones de partículas, nitrógeno (N) y ozono troposférico (O₃), como podemos observar en la figura 1, en la que se nos muestra cómo los niveles de emisiones de gases contaminantes han sufrido un ligero descenso en el conjunto de la Comunidad de Madrid, a lo largo del año 2016 respecto al año 2011 (a excepción del ozono troposférico y los HTC, que se mantienen al mismo nivel), si bien, esto no ha supuesto un cambio continuo a lo largo del tiempo, y, aunque en la mayor parte de los casos se encuentran por debajo de los valores límite y niveles críticos estipulados por la legislación, continúan generando importantes impactos en el aire que respiramos.

Además, a pesar de que se redujesen drásticamente dichas emisiones, no quiere decir que se eliminasen los riesgos asociados a la contaminación, pues sus efectos estarían latentes tanto en el medio como en la población expuesta. Así pues, podemos apreciar que los niveles de emisión de sustancias nocivas son muy elevados, especialmente de Ozono troposférico (O₃), Óxido de Nitrógeno (NO), Partículas en suspensión, Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de Azufre (SO₂).

Si analizamos los mapas y el gráfico de la figura 2, se pone de manifiesto que, aunque aparentan ser territorios homogéneos, no presentan los mismos niveles de emisión para cada una de las sustancias seleccionadas, ni siguen una línea temporal igual. En el caso concreto de las zonas denominadas "Sierra Norte",

"Cuenca del Tajuña" y "Cuenca del Alberche", encontramos "bajos" niveles de emisión de dióxido de nitrógeno y, en cierto modo, de partículas PM₁₀—en comparación con el resto de las zonas—, mientras que llaman la atención las elevadas cantidades de ozono troposférico (O₃) que se disparan con respecto al resto de zonas de la Red. Un reciente estudio ha puesto de manifiesto que los ecosistemas de las áreas de montaña en España, donde las estaciones de monitoreo son aún más escasas, están frecuentemente expuestas a excedencias de cargas de monóxido de nitrógeno (García Gómez *et al.*, 2017), lo que supone una dispersión y precipitación en el suelo de dichas sustancias (NO), que reducen el pH del suelo, afectando a los microorganismos (principalmente, microbacterias) y a la actividad enzimática global, encargada de la descomposición de la hojarasca (todo ello, teniendo en cuenta que los riesgos varían dependiendo de si nos encontramos ante árboles perennes o caducifolios, puesto que el intercambio de gases y la capacidad antioxidante de los árboles de hoja caduca se ven más afectadas por las elevadas concentraciones de sustancias contaminantes, en general, y de ozono, en particular), aunque poco se ha estudiado sobre la presión que ejerce sobre la fauna endémica. Además, en las zonas montañosas de la cuenca mediterránea también se registran con frecuencia concentraciones muy elevadas de O₃ que no son recogidas en las redes de vigilancia de la calidad del aire (Díaz de Quijano *et al.*, 2009) que, en su unión con el

Figura 2. Nivel de emisión (de 2011-2016) por zonas de la Red de Emisiones de Calidad del Aire.



Fuente: Elaboración propia, y Comunidad de Madrid (2017).

monóxido de nitrógeno, puede llegar a alterar la emisión de compuestos orgánicos volátiles y afectar la interacción entre biosfera y atmósfera. A su vez, la disponibilidad de nitrógeno puede compensar parcialmente los efectos del ozono troposférico sobre la biomasa –cuando estos son moderados–, pero la exposición continua al ozono reduce los efectos de fertilización a mayor cantidad de monóxido de nitrógeno.

Por su parte, en el conjunto de zonas denominadas de “aglomeración”, donde las emisiones son catalogadas de “industriales”, “tráfico” y “fondo urbano”, los procesos de contaminación son diferentes y, por ende, también se ven modificados los patrones de “riesgo”. Así pues, los niveles de ozono troposférico son inferiores en zonas de aglomeración que en áreas rurales, mientras que las emisiones de dióxido de nitrógeno son ligeramente superiores y las partículas en suspensión PM_{10} están, prácticamente, al mismo nivel en ambas zonas.

A su vez, los elevados niveles de emisión de sustancias NO_2 provocan reacciones que incrementan la formación de sulfato amónico y nitrato de amonio que elevan los niveles de PM_{10} y $PM_{2,5}$, y eso podría favorecer que los niveles de PM_{10} sean tan elevados en las zonas de “aglomeración”, principalmente; mientras que las emisiones de ozono troposférico afectan a la elevación de las temperaturas en los territorios en los que sus niveles son más elevados, lo que provoca alteraciones en la flora, afectando a la coloración y necrosis de sus hojas, cambios en el crecimiento de la planta y una constante y paulatina reducción de su productividad, que repercute más que notablemente en las áreas de viñedo y olivares, así como en los pinares y hayedos de la Comunidad de Madrid.

Todo ello provoca numerosos riesgos ambientales que afectan al medio físico y a la población, tal y como vimos con anterioridad, puesto que estos territorios que se encuentran diariamente expuestos a emisiones de partículas en suspensión se ven afectados por la alteración de los niveles de precipitación, por la acidificación de sus suelos, por cambios en las condiciones climáticas y más concertación sobre los balances radiactivos, amén de servir de sustrato para la fijación de otras sustancias contaminantes o intensificar la oxidación del dióxido de azufre, convirtiéndolo en ácido sulfúrico, etc., lo que produce toxicidad en las plantas y algunos cambios en la realización de la fotosíntesis –sean destinadas al consumo directo o no, como en el caso de las zonas de bosque–; además reducen la calidad y esperanza de vida de la población residente en estos entornos y afectan negativamente a su salud.

¿Y ahora, qué? Unas reflexiones más

Las condiciones económicas, socioculturales y políticas son esenciales para prevenir y mitigar los niveles de riesgo y para dar respuestas eficientes por parte de las Administraciones, con el fin de evitar las situaciones de contaminación atmosférica y los riesgos antrópicos que de ellas se desligan. Estas situaciones de continuo proceso de contaminación y degradación conllevan no solo riesgos en el medio físico o en la propia población, sino que generan nuevos riesgos económicos, sociales, políticos y culturales. En cuanto a la dimensión económica del riesgo por contaminación atmosférica, debemos resaltar las pérdidas



monetarias que potencialmente se ocasionan en regiones, territorios o situaciones de riesgo que conllevan o se sirven de análisis coste eficiencia y coste eficacia, para poder solventar los problemas emanados. Por su parte, la dimensión social y cultural se ven afectadas por los procesos de contaminación del aire atmosférico a través de la degradación de las relaciones sociales, los procesos de identidad social, los valores compartidos, el pensar en el resto de población que vive y convive en un determinado espacio; todo eso se ve amenazado y vulnerado por el uso continuo y constante de sustancias contaminantes que no solo van a perjudicar al que los usa, sino también al resto de la sociedad; además, la presencia de un riesgo antrópico como el que estamos analizando puede ser percibido como una amenaza a las relaciones sociales de una población y, aunque no existiera un daño real para la salud, no todo el mundo gestiona el riesgo de la misma manera. Por ello, cobran notable importancia los factores políticos e institucionales, pues sirven de nexo de unión entre las instituciones y la población, marcando así las relaciones de confianza, justicia, equidad, conflicto..., orientando a la gestión del riesgo, puesto que las instituciones –con independencia de la escala en la que se encuentren– son las encargadas de la gestión, control y regulación de situaciones de riesgo, como es la que nos atañe. ■

Bibliografía

- ▶ Comunidad de Madrid (2017). “Inventario de Emisiones a la Atmósfera en la Comunidad de Madrid. Plan Azul+”.
- ▶ Fernández García, F. (1999). “Contaminación atmosférica en Madrid y su área metropolitana”. *Territorium*, n.º 6
- ▶ Sotelo Navalpotro, J.A., Sotelo Pérez, M. y Tolón Becerra, A. (2011). “Las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector transporte por carretera”. *Investigaciones Geográficas*, n.º 54, pp. 133-169.
- ▶ Sotelo Navalpotro, Tolón Becerra, A. y Lastra Bravo, X. (2012). “Territorial distribution of transport emissions reduction targets from an environmental economic and social viewpoint”. *Environmental Science and Policy*, vol. 16, pp. 97-113.



Conflictos del agua y del medio ambiente: una aproximación jurídica desde nuestra Constitución

Ignacio Sotelo Pérez¹. Instituto Universitario de Ciencias Ambientales (IUCA/UCM)

Primera aproximación

La búsqueda de la sostenibilidad, desde el equilibrio entre equidad y eficacia, exige importantes cambios estructurales. Aproximarnos al tema del agua en nuestro país supone que, al igual que podemos afirmar que una de las características físicas del territorio peninsular español es la confluencia de determinados desequilibrios y desigualdades hídricas (principalmente, las existentes entre las vertientes mediterránea y atlántica), que generan el advenimiento de una serie de desafíos encaminados a ser resueltos por medio de intervenciones polémicas como pueden ser los trasvases, o la técnica de la desalación; en el ámbito de nuestra tradición jurídico-normativa más reciente encontramos alguna de las cuestiones más controvertidas respecto a un recurso, el agua, cuyas particularidades y propiedades superan en la idea orteguiana la mera "circunstancia", y cuya ausencia de reconocimiento como "derecho" explícito e individual, por parte de la más alta instancia normativa de nuestro ordenamiento (que no es otra que la Constitución), ha coadyuvado a que se configurara un modelo hídrico singular en España, en el que ciertos factores jurídicos, políticos e institucionales se encuentran escindidos de los elementos sociales, lo que, a menudo, es fuente incesante de "disensiones" colectivas, de "desavenencias" ciudadanas y de "excesos" por parte de los poderes públicos. Se generan de esta manera desigualdades que contribuyen a la "desvertebración" de la sociedad.

Desde esta perspectiva, el recurso hídrico como fuente jurídica de conflictos, se presenta como un conjunto de circunstancias en las que intervienen de manera directa procesos relacionados con el Derecho, el orden jurídico y los preceptos normativos, de una parte, e influencias sociales, territoriales y

medioambientales, de otra, diferenciándose, por tanto, las diversas apreciaciones de trascendencia jurídica de aquellas otras consideraciones de trascendencia sociológica. Si del primero de los aspectos se predicaría lo que utópicamente debe entenderse o interpretarse como derecho, es decir, «la significación o, lo que es lo mismo, qué sentido normativo, lógicamente correcto debe corresponderle a una formación verbal (en este caso que nos ocupa, a una realidad concreta como es la situación del recurso hídrico y su reconocimiento normativo), que se presenta como norma jurídica» (Weber, M., 1994), de la segunda se desprende «lo que de hecho ocurre en una comunidad en razón de que existe la probabilidad de que las mujeres y hombres que participan de la actividad comunitaria, principalmente aquellos que puedan influir considerablemente en esa actividad, consideren subjetivamente como válido uno determinado y, orienten por él su conducta práctica» (Weber, M., 1994). De todo ello se infieren ciertos elementos que influyen de manera decisiva sobre el recurso natural hídrico, su contexto y relación con el conjunto de la ciudadanía; diferenciándose aquellos fundamentos que engrosan el campo jurídico normativo, de los que trascienden al conjunto del cuerpo social. Cuestión tan destacada como sería la de poder discernir la relación directa que existe entre el derecho y un recurso natural como es el agua, así como las disposiciones que originan los conflictos que pueden darse en ambos terrenos resultaría imprescindible para solucionar las controversias jurídicas del agua en nuestro país.

¹ Investigador Contratado F.P.U. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Instituto Universitario de Ciencias Ambientales (IUCA/UCM). Grupo de Investigación "Desarrollo y Gestión Ambiental del Territorio". (UCM).



Los derechos sociales

A partir del ideal del Derecho, de Hans Kelsen, entendido «como un sistema social que regula las conductas de los hombres en relación con otros hombres, por lo que esa pretendida relación directa con las cosas no es posible» (Kelsen, H., 1991), aflorarían los inconvenientes ocasionados por la falta de concreción de ciertos derechos considerados como “sociales”, y que ponen en evidencia la carencia o escasa sintonía entre el Estado y la sociedad, provocando que el ámbito jurídico (puntualizado significativamente en nuestra Constitución) se convierta en un verdadero “caldo de cultivo” en el que se desarrollan (sin soluciones prácticas aparentes) conflictos de diversa índole; es decir, se pone de relieve la existencia de una crisis de derechos, por ausencia de un específico reconocimiento normativo, en particular de aquellos que pueden ser considerados como sociales.

De esta manera, la presencia en nuestra Constitución de los denominados derechos sociales como fuente de conflictos jurídicos, en los que se comprende inserto el Medio Ambiente, y en el que se incluiría por su propia naturaleza un hipotético derecho al agua (manifestación que pone de relieve la relación existente entre el orden jurídico con el medio ambiente), encuentra, entre otras muchas, una posible interpretación lógica en las consideraciones doctrinales que en sus trabajos Gomes Canotilho aporta sobre el derecho al ambiente, entendido como un derecho subjetivo fundamental (cuestión que por parte de la doctrina española resultaría deficiente), cuyo interés se nos antoja difuso y comprendido como parte de los fines del Estado, destacándose su magnitud objetiva que impone e implanta sobre los poderes públicos diversas obligaciones (su estudio nos aproximaría a una realidad similar a la de aquellos sectores de la doctrina italiana, que al no reconocerse expresamente en su Carta Magna, se resuelven con la denominada “teoría de los intereses difusos”, facilitando modos de protección procesal a las reclamaciones medioambientales). Dicha interpretación resulta primordial a la hora de comprender no solo las situaciones de conflictos jurídicos, sino también un gran número de conflictos económicos y sociales, generados por el uso, gestión o asignación del recurso hídrico en nuestro país. Este reconocimiento por parte de nuestro texto constitucional de los derechos considerados como sociales se recoge (a excepción del derecho a la educación), en el Capítulo III del Título I, bajo la rúbrica de *Principios rectores de la política Social y Económica*, y constituye la base de nuestro estado social (recogido en su artículo 1 CE), cuya finalidad se encamina en lograr una considerable justicia social. Esta disposición normativa a menudo se convierte en un elemento de disensión, al estimarse dentro de los “principios rectores” prescripciones impositivas a los poderes públicos, y a su vez, consagrar derechos subjetivos, tal como es el caso del “derecho ambiental” (y, por lo tanto, al hipotético derecho al agua).

En cuanto al derecho al ambiente, constitucionalmente reconocido como derecho subjetivo fundamental, ateniéndonos a la vieja tradición en la que Kelsen formulaba que «una norma jurídica coloca así a un individuo en posición de defender sus intereses», es decir, «cuando entre las condiciones de la sanción figura una manifestación de voluntad, querrela o acción judicial emanada de un individuo lesionado en sus intereses por un acto ilícito» (Kelsen, H., 2006), colisiona el que los citados “principios rectores” se encuentren desprovistos del adecuado nivel de protección (en concreto, estos gozan del menor de los grados de protección, así el “ciudadano medio” no puede acu-

dir hasta una instancia judicial solicitando su reconocimiento, excepto que una determinada ley así lo determine), con lo que si la importancia o relevancia de un derecho se identificase con las garantías o mecanismos de protección de los que dispone, puede parecer que el primero de los conflictos jurídicos manifestado por nuestra Ley de Leyes respecto al recurso hídrico como derecho (derecho subjetivo medioambiental), sea el que se pueda afirmar que resulta incoherente contemplar en la literalidad de la Norma Fundamental, derechos y libertades, que carecen de procedimientos apropiados para que los ciudadanos podamos hacerlos valer frente a los poderes públicos (Tribunales...). Junto a esta formulación teórico-práctica y, ante la consideración de que los intereses del derecho al ambiente se tornarían borrosos y difusos, se impuso la exigencia de poder asegurar derechos como el ambiental, o el referente al de la calidad de vida (considerados de “tercera generación”), concediéndose su titularidad a los ciudadanos individuales y al resto de colectivos sociales; pero, de todas formas, como la experiencia ha ido demostrando, han carecido de una adecuada y concreta especificación (Nogueira, H., 2018).

Los obstáculos a los que han de enfrentarse tanto ciudadanos como colectividades devienen inadmisibles ante las complicaciones que los mencionados derechos tienen de poder acceder y articularse ante los tribunales (pues no debemos olvidar que en el caso de los *Principios Rectores de la Política Social y Económica*, su reconocimiento, respeto y protección tan solo han de servir para informar a la legislación positiva, a la práctica judicial y a la actuación de todos los poderes públicos –art.53.3 CE–, pero tan solo eso, meros principios informadores), acceso a la jurisdicción que si bien, puede producirse por medio de las vías ordinarias (disponibles para defender cualquier alegación legítima), como a través de la acción pública reglada por aquellos preceptos de semblante ambiental, en la mayoría de los casos resultan insuficientes si no se solicitan bajo el reconocimiento y amparo de una ley que los concrete. Una posible solución la encontramos en los trabajos del profesor Canosa Usera, en los que se recogen ciertas cuestiones (aplicables en nuestro propio ordenamiento), como serían las de yuxtaponer pretensiones medioambientales acompañadas de invocaciones de derechos que cuenten con niveles superiores de protección por parte del ordenamiento jurídico; sirva de ejemplo el país vecino Italia y su Norma Fundamental, que tutelando como derecho fundamental la salud, se comprende que este derecho abarcaría al hipotético derecho a un ambiente sano, pues en ausencia de disposición ambiental explícita, se ha podido ajustar de manera parcial la tutela de un ambiente sano (Canosa, R., 2000).

Pese a todo, no se ha podido contestar al gran número de interrogantes manifestados a tenor del apartado constitucional por el que se reconoce el derecho medioambiental y en el que se sobreentiende y se incluyen los recursos naturales de los que se compone, como es el caso del agua; y, es que, si no es menos cierto que en el texto constitucional se reconocen una serie de intereses generales (como es el que “todos tengamos el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo” –art.45 CE–), y por los que se coligen responsabilidades encomendadas a los poderes públicos (“los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable

solidaridad colectiva" –art.45.2 CE–), existen ciertos recelos a la hora de admitir su validez y autenticidad como verdaderos derechos subjetivos que puedan ser socialmente exigidos al amparo exclusivo de la rúbrica del texto constitucional. Atendiendo a esta última cuestión, pueden apreciarse ciertos inconvenientes cuando, en el cumplimiento de los preceptos constitucionales, se producen conflictos manifiestos entre nuestro derecho ambiental y el resto de los intereses recogidos dentro del ordenamiento jurídico, y se hace necesaria la valoración, estimación y determinación de la prelación del interés ambiental (como derecho) respecto con otros distintos, al entrar en funcionamiento el discernimiento que corresponde principalmente al legislador (en la resolución del conflicto de prelación), sin perjuicio de que nuestro máximo intérprete constitucional pueda manifestar la última voluntad.

Podemos afirmar que el agua en España puede y debe ser considerada como un bien "de todos" y "para todos", debido principalmente, no solo a cuestiones humanas propias de nuestra naturaleza y biología, sino también a su importante reconocimiento jurídico, que por medio de nuestro "corpus legal", se ha venido dando al dominio público –entre el que se encontraría el elemento líquido–. Es precisamente en uno de estos cuerpos, la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, en la que podemos reconocer un régimen general de utilización de estos bienes pertenecientes al dominio público, diferenciándose en la misma, dentro de la parte dedicada a la utilización de los bienes y derechos de dominio público, aquellos destinados al uso general de los particulares de aquellos otros cuyo destino se concreta a un servicio público. En este sentido, en cuanto al recurso natural hídrico, es imprescindible no confundirnos al discernir las nociones que caracterizan al dominio público de las del servicio público. A diferencia de lo especificado anteriormente, el servicio público se percibe como "excluyente" y "rival", al tratarse principalmente de un suministro o provisión de un bien considerado como privado. Respecto a la que se puede considerar como "exclusión o excluyente", se debe primordialmente a la existencia de métodos y dispositivos convenientes que garantizan que quien no realice la correspondiente prestación económica por el mencionado servicio pueda ser descartado de percibir el mismo. En cuanto a la consideración de "rival", se debe a que su prestación puede ser ejecutada de manera individualizada conociéndose a todos aquellos que se verán perjudicados o beneficiados por la misma (servicios públicos de bienes considerados privados, como puedan llegar a ser los servicios de abducción, decantación, traslación, repartición distributiva, recolección, o depuración (Concepción, R. M., 2006).

Unas conclusiones abiertas

Tras lo anteriormente expuesto, hay que subrayar que nuestra Carta Magna no recoge de forma explícita y autónoma el derecho al agua, por lo que parece complicado imaginar que, para el ciudadano medio, nuestra Norma Fundamental represente algo tan importante, sometido a los impulsos de las distintas fuerzas políticas, institucionales y sociales (de hecho, el tratamiento de este tema queda como algo marcado por el desinterés). Se olvida que, en la actualidad, los ciudadanos estamos lo suficientemente formados y preparados para reivindicar o demandar que en nuestro "Estado del bienestar" exista y se conforme un mínimo de justicia social, de objetividad judicial o incluso de se-



guridad económica (viene a colación el aserto del filósofo Kart Loewenstein, que al tratar de estos temas en relación con la Constitución, parece como si se llevaran a la práctica "a pesar de ella y fuera de ella").

¿Cuál es la causa de semejante realidad? ¿Cómo es que un recurso natural como es el agua, constitucionalmente reconocido como de "todos y para todos", se encuentra principalmente gestionado por empresas de carácter privado? Las respuestas se hallan en que los interrogantes que surgen en la vida diaria de una persona hace años que no son resueltos por aquellos órganos instrumentales implantados por nuestra Constitución, más bien al contrario; estos son tratados por unos partidos políticos y por unos grupos de presión, para los que la Norma Fundamental no dice nada al respecto y, por lo tanto, no se ven obligados a actuar por los preceptos de la misma. Se rigen más por el positivismo económico dogmático, en el ámbito de la "teoría cientista", por lo que los conflictos están "servidos".

Por esto, las españolas y los españoles muestran su displiencia hacia su Norma Fundamental, entre otros motivos, ante la impresión de que los contenidos regulados en su texto en nada competen a la ciudadanía, y es todo aquello que no se recoge en la Constitución –verbigracia, el derecho al agua, la protección de los bienes públicos, etcétera– lo verdaderamente importante para su vida cotidiana, sintiéndose desamparados por la Ley Fundamental, al no ser esta lo suficientemente eficaz para cubrir las necesidades más acuciantes de la población: la consolidación de un sistema político y social que impida siquiera, que se pueda hablar de conflictos ocasionados no por la voluntad social, sino porque no encuentran una determinada cabida dentro del complejo orden jurídico; orden que se tendría que dirigir a resolverlos y a solucionarlos, no a crearlos. Por lo tanto, los conflictos ocasionados en la actualidad por la falta de concreción expresa de cuestiones como la gestión pública o la gestión privada de recursos como el agua en la Constitución se evidenciarán del mismo modo en los que surgirán en el Estado social y democrático del mañana. ■

Bibliografía de consulta

- ▶ ARIAS, X.C. y COSTAS, A. (2016). *La nueva piel del capitalismo*. Editorial Galaxia Gutenberg. 344pp.
- ▶ EMBID IRUJO, A. (2016). *Treinta años de la Ley de Aguas de 1985*. Editorial Thomson Reuters Aranzadi.
- ▶ CANOSA USERA, R. (2000). *Constitución y Medio Ambiente*. Editoriales Dykison, y, Ciudad Argentina, pp. 273.
- ▶ GONZÁLEZ GONZÁLEZ, J. (2014). *El acceso al agua potable como derecho humano. Su dimensión internacional*. Editorial ECU. 340pp.
- ▶ SOTELO PÉREZ, I. (2016). Una aproximación a la dualidad "Derecho Constitucional y Medio Ambiente" en España, hoy., Observatorio Medioambiental., pp. 11-19.



Imagen n.º1. La Península Ibérica con la Luna al fondo desde la Estación Espacial Internacional.

Fuente: Estación Espacial Internacional (imagen tomada el 31/09/2018).

Una aproximación geográfica a la función de los bioindicadores en la conservación del medio ambiente

Fernando García Quiroga

Grupo de Investigación “Desarrollo
y Gestión Ambiental del Territorio” (IUCA/UCM)

Tomando conciencia del problema

La intensidad con la que la energía solar llega a la Tierra equivale a dos calorías por centímetro cuadrado cada minuto. Esta energía es la responsable directa de que durante los últimos mil quinientos millones de años los elementos químicos ligeros como el carbono, el oxígeno y el nitrógeno se hayan mantenido estables como consecuencia de la migración cíclica de los tejidos de los seres vivos. Todo ello sucede en una delgada capa externa del Planeta denominada biosfera, y que de media posee aproximadamente dieciséis kilómetros de profundidad (Cloud & Gibor, 1970).

Algunos de los peores impactos que están dañando la biosfera y los riesgos asociados a ello ya son aceptados como hechos probados por la ciencia. Al mismo tiempo, aumenta la comprensión sobre la íntima relación entre la estabilidad de la economía y del medioambiente. Una prueba de ello, la encontramos en el informe de 2018 del Foro Económico Mundial, que a pesar de su enfoque economicista, reconoce que cuatro de los diez principales riesgos a los que se enfrenta la humanidad entran en la categoría de riesgos medioambientales. Uno de los más impactantes de esta clase lo denominan “pérdida de biodiversidad y colapso de los ecosistemas” (World Economic Forum, 2018).

La pérdida de la biodiversidad y el colapso de los ecosistemas

El Convenio Sobre la Diversidad Biológica aprobado en 1992, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), define la diversidad biológica o biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte” (PNUMA, 1992). Las causas de la pérdida de biodiversidad por la acción de las sociedades humanas son “sinérgicas, cuando una de esas causas se intensifica, hace que las demás también se acentúen, y la suma de los cambios provoca la aceleración de la extinción” (Wilson, 2017). La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional de la Naturaleza (UICN), que incluye 93.500 especies, afirma que más de 26.000 están actualmente en serio peligro de extinción (UICN, 2018).



Imagen n.º2. Búho real (*Bubo bubo*) en estado silvestre en un área urbana del término municipal de Leganés (Madrid).

Fuente: García Quiroga, F. (Imagen tomada el 09/10/2018).

Los bioindicadores o indicadores de calidad son especies que se pueden utilizar en el análisis del estado de conservación del medio ambiente, ya que debido a sus características intrínsecas son más sensibles a las diferentes formas de degradación de los ecosistemas. Por ejemplo, los animales que se encuentren en la parte superior de la cadena alimentaria son menos numerosos, por ello su presencia suele ser testimonio de buenas noticias.

Las almejas de agua dulce como bioindicadores del estado de conservación de los ecosistemas fluviales

Otros bioindicadores, más "humildes" pero igual de importantes, son algunos invertebrados, como los moluscos de agua dulce, que debido a su capacidad de filtración de sustancias orgánicas en descomposición, así como de microorganismos, pueden purificar el agua del ecosistema en el que se encuentran, ayudando a mantener la salud del mismo.

Los moluscos de agua dulce, se encuentran entre los grupos de invertebrados más amenazados a nivel mundial. A escala europea, al menos el 43,7% de las especies se consideran amenazadas, de las cuales al menos el 12,8% están en Peligro Crítico, el 10,5% en Peligro y el 20,4% están en situación Vulnerable. Además, 23 de las 109 especies en Peligro Crítico se consideran Posiblemente Extintas y cinco especies están listadas como ya Extintas. Por el contrario, solamente el 22% de la fauna de moluscos de agua dulce se ha evaluado como Preocupación Menor, lo que revela un nivel de amenaza proporcionalmente alto para estas especies (Comisión Europea, 2018).

Las almejas de agua dulce, especialmente las pertenecientes al orden taxonómico Unionoida, también conocidos como unionoideos, especialmente las familias Unionidae y

Margaritiferidae, debido a su sensibilidad a los contaminantes y las complejas redes mutualistas con otras especies presentes en los ecosistemas fluviales, pueden ser muy útiles en su función como bioindicadores. La denominación de náyade que reciben estos bivalvos de agua dulce proviene de la mitología griega, de las ninfas de fuentes y de las corrientes de agua fresca. Las náyades se caracterizan por tener una biología peculiar que requiere la presencia de un pez para completar su ciclo vital. Por ello, y por otras razones, su desaparición a nivel mundial es alarmante.

Su ciclo vital comienza con los gametos masculinos expulsados a la corriente, que son captados a través de los sifones de las hembras, donde los óvulos son fecundados en sus branquias. A continuación, mediante una compleja segmentación, dichos óvulos se transforman en los gloquidios, que serán nuevamente expulsados a la corriente de agua, esperando ser hospedados en las branquias de algún pez de los presentes en los cursos fluviales (García, 2009). El nombre de gloquidio procede del griego antiguo y significa

punta de flecha, debido a que en esta fase de su ciclo de vida se sujetan a las branquias de los peces mediante un "gancho".

Otra característica destacable de estos bivalvos de agua dulce, además del beneficio ambiental de su presencia en los ecosistemas donde aparecen, es el de sus estrategias evolutivas para completar su complejo ciclo biológico. Así, por ejemplo, el género de almejas de agua dulce *Lampsilis*, perteneciente a esta misma familia biológica, ha desarrollado evolutivamente unos pliegues en su cuerpo en forma de pez, "construido" a partir de la bolsa de incubación y los pliegues exteriores de su cuerpo, incluso con una mancha

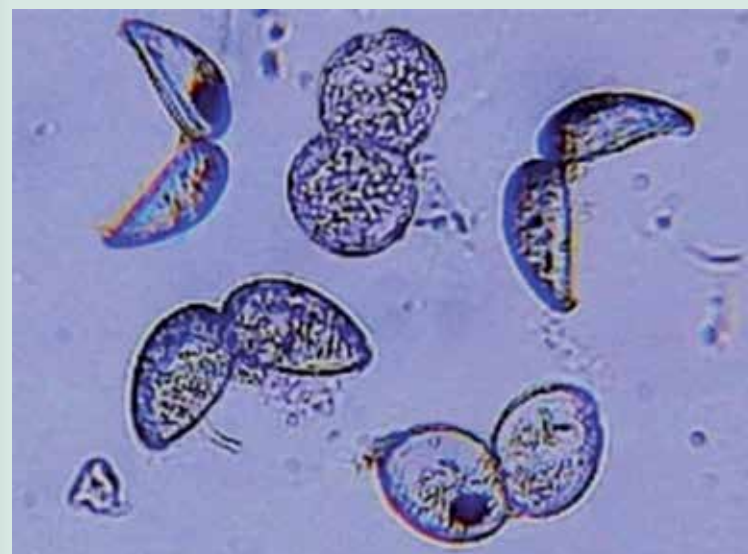


Imagen n.º3. Gloquidios de *Margaritifera margaritifera* a 100 aumentos.

Esta especie se encuentra clasificada en peligro de extinción, según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Fuente: García Quiroga, F.

que aparenta un falso ojo. Con ello, atrae a otros peces y permite lanzar contra ellos sus larvas para que queden adheridas a las branquias del pez hospedador (Jay Gould, 1980).

A modo de conclusión

Las amenazas que se ciernen sobre los moluscos de agua dulce a nivel mundial, especialmente al grupo de los unionoideos, son de carácter múltiple. La principal se encuentra en la pérdida de calidad del agua de los ríos y lagos; otra aparece en la sobreexplotación de los recursos hídricos; sin olvidar el efecto de la introducción de especies exóticas invasoras por causas humanas. La sensibilidad de estos valiosos seres vivos los han convertido en convenientes bioindicadores del estado de las masas de agua. Como nos recuerda la Agencia Europea de Medio Ambiente, los ecosistemas de agua dulce suministran servicios fundamentales a nuestras sociedades y economías. No obstante, en muchos casos no es posible satisfacer la demanda de agua por parte de la población y las necesidades de este recurso para conservar las funciones ecológicas.

En Europa, el ser humano extrae una media del 13% de todos los recursos renovables y accesibles de agua dulce de masas de agua naturales, por lo que los recursos de agua dulce siguen estando expuestos a la sobreexplotación (AEMA,



Imagen n.º4. *Lampsilis sp.*

Fuente: Rosemary Mosco.

2015). Valorar e impedir la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas acuáticos y terrestres no debe entenderse exclusivamente como un gesto generoso que deberíamos realizar los seres humanos hacia las otras especies con las que compartimos la biosfera. Frenar esta pérdida de especies es asegurar nuestra propia supervivencia, y según las tasas de extinción registradas en la actualidad, nos estamos quedando sin mucho tiempo. ■

Bibliografía

- ▶ AEMA (2015). El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015 – Informe de síntesis. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague.
- ▶ Cloud, P., & Gibor, A. (1970). The oxygen cycle. *Scientific American*, 223 (3), pp. 110-123.
- ▶ Comisión Europea (2018). Lista Roja Europea, Moluscos. http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/molluscs/major_threats.htm [16 de noviembre de 2018].
- ▶ Edward O. Wilson (2017). Medio planeta. La lucha por las tierras salvajes en la era de la sexta extinción. Madrid: Errata Naturae.
- ▶ García Quiroga, F. (2009). Cita de una nueva población de la náyade (*Unio cf pictorum*), en el río Moros a su paso por el municipio de Vegas de Matute (Segovia). *M+ A, revista electrónica de medioambiente*, (6), pp. 68-84.
- ▶ Jay Gould, S. (1980). El pulgar del panda. Barcelona: RBA Editores.
- ▶ La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2018). <https://www.iucnredlist.org/es/> [14 de noviembre de 2018].
- ▶ PNUMA (1992). Convenio Sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/convention/text/default.shtml> [11 de noviembre de 2018].
- ▶ World Economic Forum (2018). The Global Risks Report 2018. Geneva, Switzerland.



¡UNA IMAGEN VALE MÁS...!

RESUMEN

ANÁLISIS

I. Localización.

- Pelegrina (Guadalajara).

II. Los elementos.

• Naturales.

- Relieve mixto: escarpado en el desfiladero y valle de pendientes suaves.
- Bosque de encinas, enebros y sabinas.

• Humanos.

- El poblamiento: población en la ladera, no utilizable para la agricultura.
- Castillo en ruinas.
- Las actividades económicas: agrícola y posiblemente ganadera.

III. Los factores.

• Naturales.

- Clima mediterráneo de interior o continentalizado.
- Topografía: páramo, desfiladero y valle en artesa (acción fluvial).
- Litología: calizas y arcillas.
- Biogeografía (bosque perennifolio).

• Antrópicos.

- Control del territorio (castillo).
- Baja densidad de población.

IV. Relación entre factores y elementos.

- Presencia histórica de los castillos.
- Situación estratégica del castillo y del pueblo (cumbre y ladera de la colina).
- Aprovechamiento agrícola y ganadero.

V. Los resultados.

- Unidades paisajísticas diferenciadas.
- Conservación del paisaje tradicional.
- Atractivo turístico (castillo, desfiladero).



COMENTARIO

La fotografía corresponde a un paisaje natural, rural y agrario, y muestra un típico valle de La Alcarria, con la superficie del páramo abierta por la potente erosión fluvial. Aquí pueden distinguirse cuatro unidades paisajísticas. La primera, situada al fondo de la imagen, está formada por la superficie, algo accidentada, del páramo (A), en la que se aprecian áreas de acantilados calizos (1), que forman parte del cañón fluvial del río Dulce (cuya rica fauna fue divulgada en televisión por Félix Rodríguez de la Fuente), y áreas de pendientes suaves (2), labradas por la erosión y cubiertas de vegetación de encinas y carrascas.

La segunda unidad (B) está formada por un promontorio rocoso que separa el cañón del río, situado a la izquierda, y el valle, más abierto y de laderas más suaves, hacia la derecha. En la cumbre se distinguen los restos de una fortaleza (3), legado del pasado histórico, y a sus pies el pequeño núcleo rural (4), compacto y que procura no invadir los escasos terrenos agrícolas existentes.

La tercera unidad (C) es el propio valle fluvial, en el que se distinguen las suaves áreas arcillosas destinadas al cultivo de cereal (5), que trepan hasta el borde del páramo, mientras que en el fondo del valle discurre el río Dulce, entre densas choperas (6) que muestran su recorrido. Este río es el agente constructor de todo el paisaje y la razón de ser de la ocupación humana del mismo.

La cuarta unidad (D) se refiere nuevamente a la superficie del páramo, y muestra la vegetación dominante, hierbas y matorral (7), como tomillo, aliaga, romero, etc., en las zonas con mayor presencia de la roca caliza que recubre el páramo, y de encinas, enebros y sabinas (8), cuando la roca madre está más alterada y hay mayor presencia de arcilla. Todo ello se corresponde con la existencia de un clima mediterráneo continentalizado o de interior, de caracteres térmicos muy extremos.

En conclusión, se trata de un paisaje casi natural, a la par que rural y agrario, ejemplo de las áreas más pobres y semivacías de la España del interior, concretamente en la región de La Alcarria.

Ángel Navarro Madrid (UCM)

Ideas para la interpretación del medio ambiente



RESUMEN

ANÁLISIS

I. Localización.

- La Roque-Gageac. Perigord, Francia.

II. Los elementos.

- **Naturales**
 - Curso del río Dordoña.
 - Acantilados sobre la orilla del río.
 - Bosques caducifolios (robles, nogales) en las laderas y árboles de ribera.
- **Humanos.**
 - Carretera.
 - Pueblo situado junto a los acantilados.
 - Castillo.

III. Los factores.

- **Naturales.**
 - Clima de transición: mediterráneo-oceánico (templado y húmedo).
 - Acción fluvial (terrazas y cantiles).
 - Erosión vertical de las calizas y cuevas.
 - Biogeografía (vegetación densa).
- **Antropicos.**
 - Actividad agrícola y forestal.
 - Turismo (arqueología, historia, naturaleza, gastronomía, etc.).

IV. Relación entre factores y elementos.

- Vía de comunicación.
- Casas adosadas a los cantiles, e incluso excavadas en la roca.
- Carácter turístico.

V. Los resultados.

- Pueblo lineal, siguiendo el curso fluvial.
- Región de yacimientos paleolíticos y castillos.
- Zona muy visitada en verano (rutas históricas, castillos, paseos en barcaza, canoas, cicloturismo...).

COMENTARIO

La localidad que aparece en la fotografía, La Roque-Gageac, está considerada como uno de los pueblos más bonitos de Francia y próximo a la ciudad medieval de Sarlat-la-Canéda y a los principales yacimientos prehistóricos de la Dordoña (Lascaux, Tayac, Le Moustier, La Madeleine...). En la imagen podemos apreciar tres unidades paisajísticas.

La unidad inferior (A) está constituida por el río Dordoña (1), afluente del Garona, y que puede ser navegado por barcazas y canoas. Su orilla derecha (2) es abrupta y con matorral y árboles de ribera. Su orilla izquierda (apenas visible en la imagen) es baja, llana y creadora de un magnífico terrazgo agrícola, donde se cultivan maíz, forrajes, y hay plantaciones de nogales.

La parte central de la imagen la forman la estrecha carretera (3), calle principal y casi única de la población, que sigue el curso del río, las viviendas del pueblo (4) y el castillo de Tarde (5), con un carácter más residencial que defensivo y perteneciente a la familia Tarde (siglos XVI-XVII). El pueblo ocupa el escaso espacio que queda entre los acantilados calcáreos, a los que se adhiere, y los dos ejes viarios, la carretera y el río. Por esa razón son casas de dos o tres plantas, de escaso fondo, y que a veces se complementan con partes excavadas en la roca (su origen está en las viviendas trogloditas de la antigüedad).

La tercera unidad (C) es de carácter netamente natural, y está formada por los verticales cantiles rocosos (6), que en algunos puntos llegan a los 100 m. de altura y que, debido a su naturaleza calcárea, son porosos a la lluvia y deben ser vigilados para evitar desprendimientos. En 1957 se desprendió una parte de esos acantilados destruyendo varias casas y falleciendo tres personas. La parte superior está totalmente cubierta de espesos bosques (7) de robles, castaños y nogales, en parte naturales y también fruto de plantaciones. Esta es la región de las nueces (aceite de nuez, licores, repostería...), del *foie gras* de Perigord, de la trufa negra y de multitud de preciosos castillos cercanos: chateaux de Beynac, des Milandes, de Castelnaud-la-Chapelle, de Monbazillac...).

TEMAS DE ACTUALIDAD

MIS ENLACES FAVORITOS

- ☒ **Información sobre los Parques Nacionales Españoles.**
<https://www.miteco.gob.es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/default.aspx>
- ☒ **Central de Reservas Online del Organismo Autónomo de Parques Nacionales.**
<http://www.reservasparquesnacionales.es/real/parquesnac/index.aspx>
- ☒ **Red Española de reservas de la Biosfera.** <http://rerb.oapn.es/>
- ☒ **Centenario Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.** <http://ordesacentenario.es/>
- ☒ **Centenario del Parque Nacional Picos de Europa.**
<http://parquenacionalpicoseuropa.com/centenario/>
- ☒ **Visor de la Red de Parques Nacionales.** <http://sigred.oapn.es/VisorRedPPNN/>
- ☒ **Visor de la Red Natura 2000.** <http://natura2000.eea.europa.eu/>
- ☒ **Visor del Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza.**
<https://sig.mapama.gob.es/bdn/>
<http://www.sumatealretodelagua.com/huella-hidrica.aspx>
- ☒ **100 años de Parques Nacionales.**
https://www.youtube.com/watch?v=5d27srnZK48&index=61&list=PLEUHpCZXT_Am-vlRWI_65PYtS9aqIXsD
- ☒ **Reduce la huella hídrica. Canal de Isabel II.**
<http://www.sumatealretodelagua.com/huella-hidrica.aspx>
- ☒ **Cuidar el agua es una labor de todos. Matilda.**
<https://www.youtube.com/watch?v=I9CKizsd78E>
- ☒ **LAB24 - Materiales para el futuro / Envases inteligentes.**
https://www.youtube.com/watch?v=K0Q_6AXDDcA
- ☒ **En busca del envase del futuro.**
<https://www.youtube.com/watch?v=X0MfwkmW0uE>

Miguel Ángel Alcolea
(Grupo de Investigación: "Desarrollo y Gestión Ambiental del Territorio", (UCM).

LIBROS Y REVISTAS



Observatorio Medioambiental nº 21, 2018.
Publicaciones Universidad Complutense, Madrid.
<https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/index>



Roberto Rodríguez Fernández, Editor (2017): *Parque Nacional de Cabañeros: Guía Geológica*. I.G.M.A., Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 167 pp.



Bush Tapia, Indira G. (2018): *Shamsung La pequeña Mofeta*. Grupo Planeta, Barcelona, 120 pp.



Cubero Salmerón, José Ignacio (2018): *Agricultura para los que no saben de agricultura*. Mundiprensa, 258 pp.

- ☞ García Gomez, Enrique (2017): *Guía de bolsillo de los árboles de Toledo*, Mundiprensa, Madrid, 196 pp.
- ☞ Delam, Heinz (2011): *El santuario del pájaro elefante*, Edelvives, Madrid, 228 pp.
- ☞ M+A. Revista Electrónica de Medioambiente. Vol. 19, N.º 2 (2018). Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/luca/volumen-19-numero-2-revista-elecde-medioambiente>
- ☞ Martínez Llorca, Ricardo (2018): *Mi deuda con el paraíso*, Ediciones Desnivel, Madrid, 232 pp.
- ☞ Novo, María (2017): *La educación ambiental*, Universitas, Madrid, 308 pp.
- ☞ Valls Llobet, Carme (2018): *Medio ambiente y salud*, Cátedra, Madrid, 520 pp.
- ☞ VV.AA. (2017): *Recetas de la Biosfera*, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 217 pp. http://rerb.oapn.es/images/PDF_publicaciones/LIBRO_RECETAS_COMPLETO_WEB.pdf
- ☞ VV.AA. (2018): *Comportamiento del reino animal*, LIBSA, Madrid, 160 pp.

EFEMÉRIDES

26 de enero: DÍA MUNDIAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

<http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/centro-de-documentacion-ceneam/lecturas-imprescindibles-educacion-ambiental.aspx>

2 de febrero: DÍA MUNDIAL DE LOS HUMEDALES

<http://www.ramsar.org/es/actividad/d%C3%ADa-mundial-de-los-humedales-2015>

5 de marzo: DÍA MUNDIAL DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

<http://www.ite.educacion.es/inicio/noticias-de-interes/762-5-de-marzo-dia-mundial-de-la-eficiencia-energetica>

14 de marzo: DÍA MUNDIAL DE ACCIÓN CONTRA LAS REPRESAS, A FAVOR DE LOS RÍOS, EL AGUA Y LA VIDA

<http://www.internationalrivers.org/es/d%C3%ADa-mundial-de-acci%C3%B3n-en-defensa-de-los-r%C3%ADos>

21 de marzo: DÍA FORESTAL MUNDIAL <http://www.fao.org/forestry/es/>

22 de marzo: DÍA MUNDIAL DEL AGUA <http://www.un.org/es/events/waterday/>

22 de mayo: DÍA INTERNACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

<http://www.un.org/es/events/biodiversityday/>

22 de abril: DÍA INTERNACIONAL DE LA MADRE TIERRA

<http://www.un.org/es/events/motherearthday/>

24 de mayo: DÍA EUROPEO DE LOS PARQUES

<https://www.miteco.gob.es/red-parques-nacionales/nuestros-parques/dia-parques.aspx>

5 de junio: DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE

<http://www.un.org/es/events/environmentday/>

3 de julio: DÍA INTERNACIONAL SIN BOLSAS DE PLÁSTICO

<http://www.cimacanarias.com/index.php/blog-noticias/283-blog14-dia-sin-bolsa-plastico>

8 de junio: DÍA MUNDIAL DE LOS OCÉANOS

<http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/ioc-oceans/world-oceans-day/world-oceans-day-2012/>

17 de junio: DÍA MUNDIAL DE LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA

<http://www.un.org/es/events/desertificationday/>

22 de septiembre: DÍA EUROPEO SIN COCHES

<http://www.ite.educacion.es/fr/inicio/noticias-de-interes/902-22-de-septiembre-dia-mundial-sin-automovil>

NOTICIAS DE ACTUALIDAD

100 años de los 2 primeros Parques Nacionales

En el año 1916 se promulga en nuestro país la primera ley del mundo de parques nacionales, que permite, dos años más tarde (2018), la protección bajo esta figura de la Montaña de Covadonga (actualmente Parque Nacional de los Picos de Europa) y el Valle de Ordesa (actualmente Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido). La Ley de Parques Nacionales establece, a través de sus tres únicos artículos, un sistema de conservación planteado, desde un principio, como una garantía para su disfrute por las generaciones venideras, de manera compatible con su disfrute por las actuales.

<https://www.miteco.gob.es/red-parques-nacionales/centenario.aspx>

La guerra contra el plástico ha comenzado

La Comisión Europea acaba de prohibir los productos plásticos de un solo uso para el año 2021, al tiempo que se ha comprometido a que todos los envases de este material sean reciclables para dentro de doce años. Y es que ese es parte del problema, pues apenas reutilizamos este elemento. En nuestro país solo se recicla el 30% de estos desechos. Teniendo en cuenta que una botella tarda unos 500 años en descomponerse, los cálculos asustan.

<http://www.planetainteligente.elmundo.es/planeta-en-accion/la-guerra-contra-el-plastico-ha-comenzado>

Contaminación marítima

Hallada muerta en Indonesia una ballena con más de 1.000 objetos de plástico en el estómago. Aún se desconoce la causa del fallecimiento del animal, pero en su cuerpo se han encontrado seis kilos de desechos plásticos, entre los que había dos pares de chanclas y más de 100 vasos.

https://elpais.com/elpais/2018/11/20/mundo_animal/1542713402_655410.html

INFORMACIÓN PARA LA FORMACIÓN

GENERA 2019. Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente

IFEMA organiza la 22 edición, del 26 de febrero al 1 de marzo de 2019, con el respaldo del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). El Salón presenta una oferta especialmente protagonizada por las fuentes energéticas renovables (solar térmica, solar fotovoltaica y termosolar, hidráulica, biomasa, eólica y mini eólica, hidrógeno y pila, geotermia...), para mostrar las últimas novedades del sector de las energías alternativas.

http://www.ifema.es/genera_01/Informacion_general/Fichatecnica/index.htm

Calidad Ambiental. La Casa Encendida

¿Qué respiramos? ¿Qué agua bebemos? ¿Qué suelo pisamos? La calidad ambiental está directamente relacionada con nuestra salud, por eso es importante conocer cómo influyamos en ella y cómo podemos vivir de un modo pleno respetando nuestro entorno. Ven a realizar un experimento que te hará cambiar algunos de tus hábitos. La Casa Encendida organiza un taller sobre esta temática, dirigido a secundaria y bachillerato. Del 25 de septiembre al 14 de junio de 2019.

Inscripción la Casa Encendida. Ronda Valencia, 2. 28012 Madrid. Tel.: 902 43 03 22

<https://www.lacasaencendida.es/escolares/calidad-ambiental-9124>

Detectives de la Naturaleza. Centro Vivero Escuela Río Guadarrama

La finca adscrita al Organismo Autónomo Parques Nacionales desarrolla en el curso 2018/2019 el "Programa: Detectives de la Naturaleza", cuyo objetivo será aproximar a los escolares a los Parques Nacionales como espacios valiosos y enseñarles a desarrollar conductas de respeto hacia el entorno. Dirigido a centros educativos tanto públicos como privados, de primaria, bachillerato... se puede participar hasta el 31 de mayo de 2019. La reserva se hará exclusivamente mediante llamada telefónica al 91 648 24 57 hasta completar el cupo de visitas previsto por nivel educativo para este periodo.

Centro Vivero Escuela Río Guadarrama. Carretera A-5 km25.28600 Navalcarnero (Madrid). Tel.: 916475964. <https://www.miteco.gob.es/parques-nacionales-oapn/centros-fincas/rio-guadarrama/educacion-ambiental.aspx>

Correo-e: int.ceneam@oapn.es