

# La protección jurídica de los ecosistemas subterráneos: un mundo de oscuridades

Eva Desdentado Daroca<sup>1,\*</sup> 

(1) Departamento de Ciencias Jurídicas, Universidad de Alcalá (UAH). Pza. San Diego, s/n, 28801 - Alcalá de Henares, Madrid, España.

Autora de correspondencia\*: Eva Desdentado Daroca [[eva.desdentado@uah.es](mailto:eva.desdentado@uah.es)]

> Recibido el 02 de noviembre de 2023 - Aceptado el 17 de junio de 2024

**Cómo citar:** Desdentado Daroca, E. 2024. La protección jurídica de los ecosistemas subterráneos: un mundo de oscuridades. *Ecosistemas* 33(2): 2666. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2666>

## La protección jurídica de los ecosistemas subterráneos: un mundo de oscuridades

**Resumen:** Este trabajo analiza los problemas que presenta actualmente la protección jurídica de los ecosistemas subterráneos. Parte, para ello, de las características singulares de los ecosistemas subterráneos y del estado de su conocimiento científico y examina críticamente tanto el régimen de competencias en materia medioambiental, como las diferentes medidas que actualmente ofrece el ordenamiento jurídico para su conservación. El trabajo concluye que a los problemas generales de fragmentación que presenta el Derecho Ambiental español actual, se añade la falta de un tratamiento legal específico de los ecosistemas subterráneos, con la única excepción de las aguas subterráneas y de algunas previsiones autonómicas sobre las cuevas. Se propone, de *lege ferenda*, la inclusión de un tratamiento específico y un régimen de protección mínima de los ecosistemas subterráneos relevantes en la legislación básica de biodiversidad.

**Palabras clave:** cuevas; ecosistemas subterráneos; espacios subterráneos protegidos; especies subterráneas protegidas; protección jurídica

## Legal protection of subterranean ecosystems: a world of obscurities

**Abstract:** This paper analyses the problems that the legal protection of subterranean ecosystem has in Spain. For that purpose, the study takes into consideration the special characteristics of these ecosystems and the limited scientific research on them and examines critically the territorial power distribution on environmental law and the different measures that the present laws offer to preserve subterranean ecosystems. The conclusion is that there are two main problems: the fragmentation of Spanish environmental laws and plans of protection; and the absence of a specific legal treatment for these singular ecosystems, except for groundwater and certain regional legal provisions on caves. Therefore, the paper proposes the introduction of a specific regulation of the relevant subterranean systems in the basic norms of environmental law approved by the State.

**Keywords:** caves; subterranean ecosystems; subterranean protected natural spaces; subterranean protected species; legal protection

## Introducción: la difícil aproximación a un desconocido mundo de oscuridades

Es habitual leer en los trabajos científicos que los ecosistemas subterráneos han sido y, en gran medida, siguen siendo, unos grandes desconocidos (Sendra y Reboleira 2014; Mammola et al 2019). Si esta afirmación es válida para el ámbito de las Ciencias, aún lo es más para el ámbito del Derecho; los ecosistemas subterráneos apenas han sido estudiados por los juristas.

Este trabajo intenta ofrecer una visión panorámica de lo que el complejo mundo del Derecho puede ofrecer al inherentemente oscuro e intrincado mundo subterráneo para su conservación o restauración. El mundo subterráneo, con sus dificultades de acceso y conocimiento, parece una metáfora perfecta del Derecho de nuestro tiempo. Como veremos, ambos mundos – ecosistema subterráneo y mundo jurídico– comparten sombras que dificultan tanto el logro de una adecuada labor de protección y restauración de estos frágiles ámbitos, como un adecuado conocimiento del estado de la cuestión.

## Objeto y razones de la preservación de los ecosistemas subterráneos. Un primer nivel de oscuridad

El Derecho es una herramienta para la consecución de fines de interés general, por lo que cabe plantearse qué razones de interés colectivo justifican una protección de los ecosistemas subterráneos.

Suele afirmarse que el mundo subterráneo ha sido y sigue siendo un gran desconocido y que el estudio de estos ecosistemas está limitado por su aislamiento ([Sendra y Reboleira 2014](#)). Esta razón explica que se tengan más conocimientos de los espacios que son accesibles para el ser humano y que otros espacios, al ser inaccesibles o de difícil acceso, permanezcan en la oscuridad tanto para el conocimiento científico, como correlativamente, para el Derecho.

Las cuevas accesibles y visibles para el ser humano son la punta del iceberg de un complejo y variado entramado que incluye cuevas inaccesibles ([Sendra y Reboleira 2013](#)), auténticas redes de cuevas de mayor o menor tamaño, pozos, simas y fisuras, aguas subterráneas terrestres, ecosistemas anquihalinos (como el tubo volcánico de los Jameos del Agua y el Túnel de la Atlántida), cuevas marinas, hábitats marinos creviculars, medios subterráneos superficiales (MSS) y medios subterráneos profundos (MSP). Estos espacios pueden estar interrelacionados de una forma compleja y son hábitats de numerosas especies. Además, es conocido que determinados entornos, como los kársticos, son especialmente adecuados para la existencia de ecosistemas subterráneos de interés ([Sendra y Reboleira 2014](#)).

Los motivos y las necesidades de protección son variables y dependen de las características singulares y/o de la funcionalidad de los mismos, por lo que su regulación jurídica puede también ser muy diversa. Así pueden concurrir intereses geológicos, paleontológicos, histórico-artísticos, ecológicos, espeleológicos, turísticos y económicos. A ello hay que añadir que los ecosistemas subterráneos cumplen importantes funciones ecológicas ([Mammola et al. 2019](#)).

Los estudios científicos ponen de relieve que estos singulares espacios y especies son especialmente vulnerables a diversos factores y, dada su rareza y endemismo, su desaparición puede representar una pérdida irreversible. Por ello, el Derecho debe tener presente las amenazas que los ponen en peligro. Estas amenazas son de muy distinto tipo y dependen del elemento en cuestión, pero entre ellas pueden señalarse: las canteras mineras; la agricultura y los químicos que se usan en la misma; la filtración de aguas terrestres y suelos contaminados; la urbanización; la construcción de infraestructuras; las alteraciones artificiales de los cursos de los ríos; la sobreexplotación de acuíferos; la actividad industrial; la introducción de especies alóctonas; el turismo; el cambio climático; la desertificación y deforestación; la pérdida de hábitats subterráneos; y el deterioro medioambiental de los ecosistemas de la superficie puesto que existe una interrelación entre el exterior y el subsuelo ([Mammola et al. 2019](#); [Juberthie 2000](#); [Mammola et al. 2022](#)). Ello evidencia la importancia de que diversas vertientes de la actividad humana se guíen por la toma de conciencia de su impacto no solo en la superficie, sino también en el subsuelo, estableciendo medidas de conservación que interrelacionen ambos espacios y que tengan en cuenta su estrecha conexión.

Por último, interesa destacar que los estudios científicos han señalado la escasa atención que se ha dispensado a los mundos subterráneos y que estos ecosistemas no suelen figurar entre las prioridades de conservación ([Mammola et al. 2019](#); [Wynne et al. 2021](#); [Mammola et al. 2022](#)); solo un 6.9% de los mismos se encuentra incluido en zonas protegidas ([Sánchez-Fernández et al. 2021](#); [Mammola et al. 2022](#)), sin que esté muy claro en qué medida la protección de la zona beneficia debidamente el ecosistema subterráneo. Esta llamada de atención desde las Ciencias no puede ser obviada ni por nuestras instituciones, ni por el mundo del Derecho.

## Los aspectos competenciales de la protección jurídica de los ecosistemas subterráneos y su fragmentación. Un segundo nivel de oscuridad

En nuestro país, no existe ni puede existir un régimen jurídico de protección de los ecosistemas subterráneos de carácter único y homogéneo, debido a la distribución constitucional de competencias en materia de medio ambiente y en aquellas otras materias con relevancia para desarrollar la preservación necesaria de semejantes espacios y especies ([Caro-Patón y Macera 2002](#); [Bermejo y Escartín 2006](#); [Alli Aranguren 2007](#); [López Ramón 2009](#)).

Como hemos señalado en el epígrafe anterior, por un lado, la composición del propio ecosistema subterráneo comprende distintos elementos que se consideran por el Derecho materias diferentes sujetas a distribuciones competenciales diversas. Por ejemplo, las aguas subterráneas se enmarcan en la materia "aguas", mientras que las cuevas y otros espacios subterráneos terrestres pueden quedar comprendidos en la materia general "medio ambiente" y/o a otras materias más específicas como "patrimonio histórico-artístico" o "espacios naturales protegidos". Por otra parte, hay que tener en cuenta que las actividades que constituyen amenazas para estos espacios también forman parte de otros campos tales como agricultura, minería, turismo, industria o urbanismo, que tienen su propia distribución competencial.

La materia "medio ambiente" está repartida entre el Estado y las Comunidades Autónomas correspondiendo al Estado la adopción de la legislación básica y a las Comunidades Autónomas la legislación de desarrollo y la adopción de normas adicionales de protección (art. 149.1.23ª de la [Constitución Española](#); [Salvador y Camacho 2018](#)). De esta forma, el Estado tiene competencia para establecer una regulación que ofrezca un nivel de protección que opera como una garantía mínima que puede superarse por las Comunidades Autónomas en sus respectivas legislaciones. La ejecución, en todo caso (salvo contadísimas excepciones), corresponde a las Comunidades Autónomas. Por otro lado, la materia "espacios naturales" está constitucionalmente configurada como un ámbito separado de "medio ambiente" y atribuida como competencia exclusiva a las Comunidades Autónomas, lo que es relevante puesto que la inclusión de los ecosistemas subterráneos en espacios naturales puede ser una vía importante para su protección. No obstante, la materia medio ambiente, por su transversalidad, permite cierta intervención estatal en materia de espacios naturales (véase la Sentencia del Tribunal Constitucional (en adelante, STC) [STC 102/1995](#), de 26 de junio). Así el Estado establece figuras básicas de protección de los espacios naturales como la declaración de los Parques Nacionales que se realiza por ley de las Cortes.

La distribución artificial del espacio territorial entre diferentes instancias públicas no siempre guarda una adecuada correlación con la extensión y límites de los ecosistemas que pueden estar comprendidos enteramente en el ámbito de una Comunidad Autónoma, pero que también pueden sobrepasar ese ámbito para extenderse por varios espacios regionales. La supraterritorialidad de los ecosistemas no ha sido considerada, sin embargo, por el Tribunal Constitucional como un factor, en principio, suficiente para atraer la competencia hacia el ámbito estatal. El Tribunal ha afirmado que ello por sí mismo no justifica la atribución de la gestión al Estado, pues la competencia en materia de espacios naturales es de las Comunidades Autónomas y éstas pueden gestionar esos espacios de forma conjunta de acuerdo con los principios y técnicas de la cooperación y colaboración (STC 194/2004, de 4 de noviembre). Se trata, no obstante, de una vía un tanto débil para paliar los indeseables efectos de la fragmentación que semejante forma de entender la distribución territorial ocasiona en la protección de los espacios.

Curiosamente y de forma poco coherente con esta doctrina, el Tribunal Constitucional ha establecido un criterio muy distinto respecto de los ecosistemas que tienen una parte terrestre y una parte en la zona marítimo-terrestre, aceptando en estos casos que, cuando la continuidad ecológica del ecosistema así lo exija, la competencia autonómica puede extenderse más allá del espacio autonómico para extenderse a la zona marítimo-terrestre que, en principio, es competencia del Estado (STC 99/2013, de 23 de abril).

Más racional es la distribución competencial en materia de aguas que sí atiende a la supraterritorialidad, basándose en el respeto a la unidad física de las cuencas hidrográficas. En efecto, en materia de aguas, al Estado competen las cuencas supraterritoriales y a las Comunidades Autónomas las que están únicamente incardinadas en el ámbito regional. Se trata de un criterio acorde con la realidad natural y que, en mi opinión, es el que hubiera debido seguirse también en materia de espacios naturales para evitar una fragmentación que no favorece una adecuada labor de preservación.

A la complejidad de la distribución medioambiental y de espacios naturales, se añade el auténtico laberinto de la distribución competencial de las demás materias que, como hemos indicado, pueden estar también involucradas en una adecuada protección de los ecosistemas subterráneos; obras públicas, régimen minero, defensa del patrimonio cultural, artístico y monumental, agricultura y ganadería, ordenación del territorio y urbanismo, recogida y tratamiento de residuos, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, prevención y extinción de incendios, entre otras.

Como se ha señalado, “el sistema de distribución de competencias ambientales... se ha caracterizado hasta ahora, lamentablemente, por una gran complejidad y conflictividad... en un ámbito que exige, más que ninguno, una actuación coordinada, a nivel nacional y transnacional, si se quiere dar una respuesta eficaz a los graves problemas que afectan al entorno, que no conocen de fronteras o divisiones territoriales” (Lozano y Alii 2022). Y esta complejidad implica oscuridad, pues la identificación y conocimiento plenos del régimen jurídico de protección del medio ambiente o de uno de sus elementos, como pueden ser los ecosistemas subterráneos que ahora nos ocupan, se hace especialmente arduo y difícil, por no decir extenuante y virtualmente imposible, ya que exige rastrear toda la normativa estatal, autonómica y local.

## **La producción normativa multinivel y la desorbitada inflación de instrumentos jurídicos. Un tercer nivel de oscuridad**

La complejidad de las regulaciones medioambientales deriva también del carácter multinivel del Derecho Ambiental y de la desorbitada inflación de instrumentos jurídicos. El Derecho Ambiental no es, ni puede ser, un Derecho de ámbito exclusivamente nacional, entre otras razones porque algunos problemas centrales del medio ambiente tienen carácter global y exigen una respuesta internacional. Tal es el caso de problemas como el cambio climático o la pérdida de biodiversidad, ambas estrechamente relacionadas con el tema que nos ocupa de la preservación de los ecosistemas subterráneos.

Por otra parte, la Unión Europea desarrolla una política ambiental intensa que resulta esencial para entender la protección del medio ambiente en nuestro país, no solo porque muchas de nuestras normas ambientales sean de trasposición de las Directivas europeas, sino porque la propia Unión dicta numerosas normas ambientales tanto de aplicación directa (los reglamentos comunitarios), como de carácter orientador e inspirador de la interpretación y creación normativa nacional (estrategias, pactos y recomendaciones que constituyen lo que se conoce como “soft law”).

La producción del Derecho Ambiental se dispersa, así, en los niveles internacional, europeo y nacional y, dentro de este nivel, en los subniveles estatal, regional y local, dando lugar a un Derecho poliédrico en el que la búsqueda e interpretación de la normativa aplicable no sólo es difícil porque hay que “nadar” en un extenso mar de normas, sino porque a veces la identificación de la norma aplicable y su interpretación están rodeadas de incertidumbre para el aplicador del Derecho. A ello hay que sumar una proliferación excesiva de reglas y otros instrumentos jurídicos y, con frecuencia, cierta inanidad de contenidos.

Las remisiones de la ley a los reglamentos son frecuentes en materia medioambiental, pero también lo son las remisiones a planes que se suceden en cascada y que conviven con la planificación prevista para otras políticas conexas.

Tanta norma, en el mejor de los casos, dificulta conocer la protección que el ordenamiento jurídico proporciona a los ecosistemas y, en el peor, constituye un verdadero trampantojo que lo que oculta es la ausencia de una protección eficaz: buenos deseos que se quedaron en eso, porque nadie realmente aplicó la normativa existente, puso en marcha los complejos planes previstos, adoptó medidas concretas para satisfacer los bellos objetivos enunciados en la normativa u obligó a su cumplimiento con un adecuado programa de seguimiento, vigilancia, control y sanción.

## ¿Qué ofrece el Derecho español para la protección de los ecosistemas subterráneos? Sobre las principales medidas e instrumentos actualmente previstos en nuestra legislación que pueden utilizarse con esa finalidad. Un cuarto nivel de oscuridad

Entre los instrumentos más importantes de protección ambiental previstos en nuestro ordenamiento jurídico que pueden evitar o minimizar los daños a ecosistemas subterráneos valiosos se encuentran las técnicas autorizatorias medioambientales y la evaluación ambiental.

La licencia de actividades o instrumento equivalente previsto en las legislaciones autonómicas permite un control preventivo por parte de los Ayuntamientos de actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas, entre las que hay algunas con posible impacto en el subsuelo, sea de forma directa o indirecta. Así puede ocurrir, por ejemplo, con las actividades extractivas o de transformación, las actividades industriales, las explotaciones agroganaderas, la depuración de aguas residuales, la captación de aguas o el tratamiento de residuos. El análisis previo de los daños puede llevar a la denegación de la licencia y a la imposibilidad de desarrollar la actividad o bien, en su caso, si fuera necesario, a la imposición de medidas de corrección de esos daños. No es, por tanto, conveniente la sustitución injustificada de estas licencias por las comunicaciones previas y las declaraciones responsables que aligeran, sin duda, las cargas burocráticas y eliminan procedimientos, pero que también transforman controles previos en meros controles *a posteriori*, que pueden implicar malas prácticas en la protección medioambiental. Por ello debe valorarse positivamente que nuestros tribunales anulen la eliminación de licencias ambientales cuando carecen de justificación. En este sentido se pronuncia la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León de 11 de abril de 2019 (STSJ CL 2019).

También opera con un carácter preventivo y corrector, la autorización ambiental integrada que corresponde otorgar a las Administraciones autonómicas a medianas y grandes empresas con una capacidad relevante de afectación al medio ambiente (industrias mineras, industrias químicas, gestión de residuos, vertederos, instalaciones para la cría intensiva de aves y cerdos, tratamiento de aguas...) y que se caracteriza por exigir medidas de corrección acordes a las mejores tecnologías disponibles a nivel europeo, asegurando así un nivel elevado de protección y evitando también el conocido fenómeno de la transferencia de contaminación.

La evaluación ambiental, por su parte, es también una medida de control preventivo, aunque no de carácter autorizatorio. Es un procedimiento administrativo que prescribe la emisión de un informe de evaluación de los efectos medioambientales de una actividad, proyecto (evaluación de impacto ambiental), plan o programa (evaluación ambiental estratégica) que sirve para que la decisión sobre la autorización de actividades o proyectos y la aprobación de planes o programas se adopte con plena conciencia de las consecuencias medioambientales que implica. La evaluación puede ser negativa si se considera que el impacto medioambiental es tan elevado que conviene renunciar al proyecto, actividad, plan o programa, o puede ser positiva o positiva sometida a condiciones. Una evaluación negativa puede llevar a la decisión de no autorizar o aprobar, pero también puede ocurrir lo contrario, esto es, que pese a todo se realice la actividad o proyecto. Ello se debe a que la decisión última puede adoptarse sobre la base de que hay que atender preferentemente a otros bienes o valores distintos del medioambiental, como puede ser la creación de empleo, la mejora de las comunicaciones, la obtención de recursos, etc.

No obstante, la evaluación ambiental es una técnica que, bien utilizada, puede ser extraordinariamente importante para la adecuada protección de los ecosistemas subterráneos, por diversas razones. En primer lugar, porque permite analizar los efectos significativos que pueden tener los planes, programas, actividades o proyectos, incluyendo en el análisis los efectos sobre distintos factores y elementos medioambientales, entre los cuales se encuentran, además de la población y la salud humana, "la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural" e incluso, lo que es muy relevante para el tema que nos ocupa, "la interacción entre todos los factores mencionados" (art. 5.1.a de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental). En segundo lugar, porque están sujetos a evaluación ambiental numerosos proyectos, actividades, planes y programas que pueden tener un significativo impacto medioambiental y de las que provienen algunas de las amenazas que ponen en riesgo la pervivencia de los ecosistemas subterráneos, tales como, por ejemplo, actividades mineras, actividades agropecuarias intensivas o extensivas, actividades industriales de cierta envergadura y capacidad contaminante, infraestructuras como carreteras, presas, trasvases, instalaciones de tratamiento y gestión de residuos o la actividad urbanizadora. En tercer lugar, porque la evaluación ambiental otorga especial relevancia y atención a los espacios protegidos y a aquellos que forman parte de la Red Natura 2000 en los que pueden encontrarse incluidos, como veremos, ecosistemas subterráneos.

Más allá de estas técnicas horizontales preventivas, la regulación específica que puede ofrecer una protección más directa y adecuada a los ecosistemas subterráneos es la que se orienta a la preservación del patrimonio natural y la biodiversidad.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica firmado en 1992 en la Conferencia de Río (UN 1992) es un instrumento jurídico clave a nivel internacional que insta a las partes contratantes a elaborar estrategias, planes o programas para la conservación de la diversidad biológica, así como a integrar este objetivo en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales. Es cierto que el Convenio no menciona expresamente los ecosistemas subterráneos, pero aun así puede servir para protegerlos. No obstante, el Convenio tiene, con carácter general, sus sombras en términos de efectividad: en 2010 se constató el fracaso en el logro de la meta fijada en 2002 para frenar la pérdida de biodiversidad, que no solo no se había paliado, sino que había aumentado de forma alarmante. En España, de acuerdo con el Informe EUROPARC-España 2020, más del 27% de la superficie terrestre está protegida y en torno a un 12.3% de la superficie marina se encuentra también bajo protección (Múgica et al. 2021). Cuestión distinta es el grado de protección real que se consiga con la inclusión en figuras de preservación medioambiental. En todo caso, con posterioridad, en el Marco Mundial Kunning-Montreal de la Diversidad Biológica, los objetivos de protección se han elevado mediante el conocido acuerdo "30x30" que plantea una protección del 30% para zonas tanto terrestres como marinas

para el horizonte 2030. Además, entre otras medidas, se prevé, para la misma fecha, la reducción del riesgo general de los pesticidas y productos químicos altamente peligrosos en al menos un 50%.

En una línea similar apunta la “Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030. Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas” [COM (2020) 380 final] (UE 2020) que se propone la creación de una Red Transeuropea de la Naturaleza basada en la Red Natura 2000, de tal forma que el 30% de la superficie terrestre y el 30% de la marina sean áreas protegidas y se confiera protección estricta a una tercera parte de los espacios protegidos de la UE.

La Red Natura 2000, fruto de la [Directiva 92/43/CEE](#), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora, constituye una red ecológica europea coherente de lugares de intereses comunitario (LIC) que se transforman por los Estados en zonas especiales de conservación (ZEC) compuestas por lugares que albergan determinados tipos de hábitats naturales y de hábitats de especies y de zonas de especial protección de aves [ZEPAs ([Directiva 2009/147/CEE](#))] que deben mantenerse por los Estados en un estado de preservación favorable, evitando su deterioro y prestando especial atención a los hábitats y especies prioritarios.

Los ecosistemas subterráneos y sus especies pueden formar parte de esta red ecológica si reúnen las características previstas en la Directiva. De hecho, en los anexos de la Directiva figuran algunos hábitats y especies subterráneos entre los que cabe mencionar ciertos espacios rocosos y cuevas (en particular, cuevas no explotadas por el turismo, campos de lava, excavaciones naturales y cuevas marinas) y diversas especies (fundamentalmente de quirópteros y anfibios). La incorporación de un mayor o menor número de estos ecosistemas depende, en todo caso, de los Estados parte, que son los que elevan las propuestas de hábitats y especies para su inclusión en la Red y, por tanto, en nuestro país, fundamentalmente de las Comunidades Autónomas, dado el reparto competencial existente en la materia. Así, por ejemplo, la Comunidad Valenciana ha logrado la incorporación de un número importante de cuevas y simas a la lista de Lugares de Interés Comunitario ([Nebot y Garay 2003](#)).

Se ha señalado que la Red Natura 2000 es insuficiente y obvia importantes especies, como invertebrados troglobios presentes en cavidades europeas, ibéricas y valencianas, a pesar de que son especies endémicas, raras y frágiles ([Nebot y Garay 2003](#)). También se ha afirmado que la protección que ofrece de forma directa la norma comunitaria es más bien débil y deja a los países miembros un amplio margen en la configuración de las políticas de conservación a adoptar ([Esteve Pardo 2022](#)). Sin duda, estas afirmaciones son acertadas, pero conviene tener presente, no obstante, que la Red Natura 2000 no pretende tener un carácter exhaustivo y que, además, el Estado y las Comunidades Autónomas pueden reforzar sustancialmente la protección a través de su propia normativa, como efectivamente ocurre a través de la [Ley estatal 42/2007](#), de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y de la [Ley 41/2010](#), de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, así como de las normas autonómicas que establecen previsiones adicionales de protección.

En el articulado de la [Ley 42/2007](#) no hay referencia específica a los ecosistemas subterráneos o a las cuevas, si bien en su anexo VIII sí se mencionan los sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas entre las unidades geológicas representativas. No obstante, la ley prevé diversas categorías que pueden utilizarse para la conservación de los espacios subterráneos, bien porque queden enclavados en un espacio más amplio que es objeto de preservación o bien porque el elemento del ecosistema subterráneo (cueva, sima, red de cuevas, tubos...) en cuestión constituye el objeto específico de protección. Entre las categorías estatales de espacios naturales protegidos nos encontramos los parques nacionales, los parques naturales, las reservas naturales, los monumentos naturales, los paisajes protegidos y las áreas marinas protegidas. A estas figuras hay que añadir las áreas protegidas por instrumentos internacionales (Humedales Ramsar, Reservas de la Biosfera, ZEPIM, OSPAR, Sitios Patrimonio Natural Mundial de la UNESCO, Geoparques y Reservas Biogenéticas) y las figuras adicionales que puedan prever las Comunidades Autónomas. Estas, con frecuencia, siguen las categorías estatales, pero no siempre con la misma denominación y, en ocasiones, además, añaden categorías nuevas no previstas en la legislación estatal (como es el caso de la Microrreservas previstas en la Comunidad Valenciana y Castilla-La Mancha, para proteger lugares pequeños que cuentan con elementos singulares de fauna o flora, o con valores geológicos).

En cualquier caso, y volviendo a las categorías estatales, las diversas figuras que se prevén pueden, sin duda, utilizarse para preservar ecosistemas subterráneos, especialmente las categorías de parque, reserva natural, monumento natural y área marina protegida. La elección entre una figura u otra es una decisión normalmente administrativa que dependerá de la política medioambiental que se desee desarrollar y del enfoque dado, en su caso, a la protección del mundo subterráneo. En ocasiones, los ecosistemas subterráneos quedan englobados en Parques Naturales que responden a otros valores ambientales existentes en la superficie, aunque la protección que se establezca en el instrumento de ordenación del espacio pueda prever también medidas de conservación de cavidades, simas o medios subterráneos. Es el caso, por ejemplo, del Sistema de la Murcielaguina que se encuentra incluido en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas.

El instrumento de protección puede, sin embargo, estar desde el inicio orientado a la protección tanto de la zona epigea como de la zona hipogea, tal y como ocurre en el caso del Monumento Natural “Ojo Guareña” (Burgos), un auténtico punto caliente de la biodiversidad que incluye una amplia red de galerías y cavidades y una amplia fauna cavernícola única en el mundo ([Camacho et al. 2010](#)).

En otros supuestos, el objeto específico de protección es una cavidad, conjunto de cavidades o sistemas kársticos, utilizándose distintas figuras estatales o autonómicas con esa finalidad. Así, la figura autonómica de Área Natural de Especial Interés se ha utilizado para proteger las Cuevas del Pendo-Peñajorao (Camargo, Cantabria), que comprende estas cavidades, las simas y un amplio sistema kárstico con aguas subterráneas y rica fauna tanto de quirópteros como de invertebrados troglobios. También se ha utilizado una categoría autonómica -la Microrreserva- para proteger la Cueva de los Murciélagos (Riofrío, Castilla-La Mancha) imponiendo la clasificación de la superficie como suelo rústico de protección natural. La Cueva del Castañar, por su

parte, se ha calificado de Monumento Natural, persiguiéndose, en este caso, la armonización entre conservación y otros usos y actividades socioeconómicas, culturales, científicas y recreativas.

Las diferentes categorías entre las que se puede optar están vinculadas a distintos regímenes de protección e implican, según lo previsto en la [Ley 42/2007](#) y en la normativa autonómica correspondiente, más o menos restricciones a las actividades que pueden realizarse en su seno. En todo caso, las medidas específicas tendentes a su preservación no suelen fijarse directamente en la Ley, sino en la planificación prevista en la misma y a la que ésta remite.

De nuevo nos encontramos con un sistema normativo complejo compuesto por diversos planes. Son instrumentos de difícil elaboración y que hay que mantener actualizados, pero, sobre todo, posteriormente hay que asegurar que se cumplen y no queden en “papel mojado” por inactividad o por falta de financiación.

Algo similar ocurre con el régimen de protección de especies para cuya conservación la [Ley 42/2007](#) prevé el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, el Catálogo Español de Especies Amenazadas, las Estrategias de Conservación de Especies Amenazadas, las Estrategias de lucha contra las amenazas para la biodiversidad, los planes de recuperación de especies amenazadas y los planes de conservación de las especies vulnerables.

En definitiva, a la proliferación normativa que ya hemos señalado más arriba en este texto, se suma la proliferación y heterogeneidad de categorías y figuras de protección que llevan aparejados diferentes regímenes jurídicos a través de variadas planificaciones e instrumentos de catalogación e inventariado lo que puede generar, de nuevo, cierta oscuridad e incertidumbre sobre las reglas aplicables; una oscuridad que se amplía porque, como ya hemos dicho, las Comunidades Autónomas pueden prever figuras similares y también otras figuras adicionales de protección.

El régimen jurídico final de los espacios y especies termina así teniendo un nivel elevadísimo de complejidad y caracterizándose por una extraordinaria dificultad de integración y coherencia global (en este sentido también [Alli Turrillas 2016](#)). El legislador estatal ha establecido algunas reglas que tienden a paliar esta situación, pero solo lo ha hecho de una forma parcial (arts. 29, 50 y 59 [Ley 42/2007](#)), pues las reglas de coordinación previstas no se aplican cuando las figuras de espacios protegidos corresponden a diferentes Administraciones públicas, en cuyo caso la ley hace una llamada a la colaboración interadministrativa; una técnica ciertamente deseable, pero débil como mecanismo de garantía de la coherencia regulatoria, pues depende de la voluntad de las partes interesadas.

Conviene advertir que este complicado sistema de planificaciones, catalogaciones y listados de espacios naturales y especies no solo puede solaparse entre sí, como acabamos de ver, sino que además puede entrecruzarse con otras normativas y otras políticas y planificaciones sectoriales que inciden también en la conservación y restauración de los ecosistemas subterráneos, por ejemplo, las de residuos, aguas, cambio climático, agricultura, ruido, ordenación territorial y urbanística o turismo, formando una extensa tela de araña de interrelaciones normativas e influencias recíprocas difícil de abarcar y, por tanto, de conocer y que, además, no siempre cuentan con reglas suficientes para garantizar su coherencia e integración.

Con todo, la búsqueda de una mínima integración y coherencia existe. La regulación de aguas no solo tiende a garantizar las actividades de interés humano (consumo, industria, recreo, agricultura...), sino también la calidad ecológica del medio hídrico y, de forma específica, de las aguas subterráneas y las especies que pueda haber en ellas.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático atiende a la relevancia de la vinculación entre las políticas para luchar contra el cambio climático y las de preservación de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, y, de acuerdo con ello, opera como un marco para la realización de programas entre los que se encuentra el de Evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad en España. Las líneas prioritarias del Plan Nacional de Adaptación que guardan relación con el patrimonio natural y la biodiversidad se han integrado en el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad para promover sinergias entre ambos planes y se ha creado una Red de Seguimiento de Cambio Global en la Red de Parques Nacionales.

Por su parte, la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana ([Real Decreto Legislativo 7/2015](#), de 30 de octubre) ha impuesto el principio de sostenibilidad ambiental en las políticas públicas relativas al suelo, condicionando la ordenación territorial y la ordenación urbanística e imponiendo criterios que tienden a la contención en el consumo urbanístico del suelo y propugnan un modelo más favorable a la concentración territorial del crecimiento urbano frente a las ciudades mancha de aceite que se extienden sin fin por el territorio. Esta tendencia última del urbanismo resulta, sin duda, más favorable para la preservación de los ecosistemas subterráneos, especialmente si tenemos en cuenta la amplia extensión que pueden tener los medios subterráneos más superficiales (“shallow subterranean habitats” según [Culver y Pipan 2014](#)) que sufrirían más con una política expansiva u horizontal de crecimiento de las urbes. Pero, además, es interesante como, aunque no suela ser un referente que se tenga en cuenta, la protección de estos ecosistemas puede también reforzar una determinada forma de entender el urbanismo.

## **¿Cuál es el nivel de protección jurídica de los ecosistemas subterráneos españoles? Un quinto nivel de oscuridad**

Por las razones analizadas en los apartados anteriores, resulta prácticamente imposible rastrear la totalidad de la normativa ambiental con la finalidad de identificar cuál es el nivel de protección jurídica que tienen en nuestro país.

La dificultad se incrementa, además, porque, como hemos visto, la legislación estatal de patrimonio natural y biodiversidad no regula expresa y específicamente los ecosistemas subterráneos. Ciertamente, las figuras, categorías y medidas de protección que prevé pueden utilizarse para proteger ecosistemas subterráneos, como efectivamente se viene haciendo, sea de forma

directa o indirecta, pero ello no oculta que, sin duda, un defecto de la [Ley 42/2007](#) es su falta de sensibilidad respecto a la singularidad de los hábitats subterráneos y de las peculiares especies que en ellos se encuentran.

No ocurre lo mismo con la regulación de las aguas subterráneas, pues dada su riqueza y relevancia en nuestro país, así como de sus persistentes problemas, la legislación sí contempla numerosas previsiones para la protección de estos ecosistemas subterráneos. La Ley de Aguas ([Real Decreto Legislativo 1/2001](#), de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas) y su reglamento de desarrollo ([Real Decreto 1514/2009](#), de 2 de octubre) contienen numerosas referencias y previsiones para su preservación. Así, entre otras medidas, se establece que: los planes hidrológicos de cuenca fijarán objetivos medioambientales, programas de medidas y umbrales de contaminantes para la protección de las aguas subterráneas; se ordena el establecimiento de medidas cuando estas aguas estén en riesgo de no alcanzar un buen estado; se prevé la protección de las aguas subterráneas frente a intrusiones de aguas salinas y la limitación de la explotación de acuíferos; se establecen medidas destinadas a prevenir o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro de su calidad; se contemplan zonas de protección especial de las aguas subterráneas, así como de conservación de hábitats y especies acuáticas; se dispone la ubicación de estaciones de control del estado químico de las aguas subterráneas y, en particular, el control de penachos de contaminación de fuentes puntuales y suelos contaminados; se establece el control de vertidos a través de la técnica de la autorización o de la autorización ambiental integrada.

Por otra parte, en ejercicio de sus competencias para establecer normas adicionales de protección medioambiental, alguna Comunidad Autónoma se ha adentrado también en la regulación específica de los ecosistemas subterráneos. Este es el caso de la Comunidad Valenciana que ha establecido una regulación pionera en la materia que, sin duda, puede servir de ejemplo de cómo pueden y deben protegerse los ecosistemas subterráneos. El artículo 16 de la [Ley 11/1994](#), de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana establece que “con carácter general, se consideran protegidas todas las cuevas, simas y demás cavidades subterráneas sitas en el territorio de la Comunidad Valenciana”, prohibiendo “toda alteración o destrucción de sus características físicas, así como la extracción no autorizada de cualquier clase de materiales naturales o artificiales de su interior y la introducción de desechos y objetos de cualquier tipo que puedan alterar sus condiciones de equilibrio ecológico existentes”. La realización de actividades en las cuevas queda sujeta a previa autorización y se añade que el Gobierno valenciano elaborará un catálogo de cuevas en el que se identificarán y localizarán las cuevas existentes, señalándose el régimen aplicable a cada una de ellas. El catálogo ha sido aprobado por el [Decreto 65/2006](#), de 12 de mayo, que, además, desarrolla el régimen jurídico aplicable a las cuevas. La regulación valenciana responde a las características del territorio de esta Comunidad, que, como se indica en el Preámbulo del [Decreto 65/2006](#), está en sus tres cuartas partes compuesto por roca calcárea, siendo, por tanto, especialmente adecuado para la formación de cavidades subterráneas que no son, además, elementos aislados, sino que forman parte de los sistemas kársticos, a los que se reconoce un especial valor ambiental no solo por las características geológicas y ecológicas con que cuentan en sí mismos, sino también por los recursos hídricos asociados (los acuíferos kársticos), a los que están inseparablemente vinculados.

La regulación valenciana se caracteriza por establecer dos niveles de protección: uno general, aplicable a todas las cavidades subterráneas; y otro especial previsto para las cavidades consideradas más valiosas o significativas incluidas en el catálogo en función de determinados criterios de selección. El régimen general presenta un gran interés. Por un lado, de acuerdo con lo previsto en la [Ley 11/1994](#), prohíbe cualquier alteración o destrucción de las características físicas de las cavidades subterráneas y somete cualquier actuación que pueda afectarlas a previa autorización. Este título habilitante se otorgará previa solicitud que deberá incorporar una evaluación de efectos ambientales, medidas correctoras y plan de vigilancia ambiental. Por otro lado, la ley regula los descubrimientos fortuitos de cavidades obligando a su comunicación a la Administración a fin de que pueda ser analizado su valor ambiental y, en su caso, proceder a su inventario.

Especial relevancia tiene la ampliación de los supuestos en que procede la evaluación de impacto ambiental cuando se ven afectadas las cavidades. Así, somete a Declaración de Impacto Ambiental los proyectos de nueva habilitación o adecuación de cuevas para el acceso y uso público, o cualquier proyecto que tenga por objeto el aprovechamiento de agua u otros recursos de las cuevas, o que requiera instalaciones permanentes en el interior de las mismas. Los proyectos de sustitución de instalaciones, modificación de infraestructuras, ampliaciones o instalación de nuevos equipamientos, cuando afecten a cavidades habilitadas para el acceso público, quedan sometidos a Estimación de Impacto Ambiental. Y también queda sujeto a Evaluación de Impacto Ambiental cualquier proyecto o actuación que comporte alteración física, total o parcial de alguna cueva o sima, o que suponga un riesgo manifiesto sobre la misma, salvo en caso de hallazgos fortuitos y siempre que se adopte una decisión distinta por parte de la Administración.

El régimen de protección especial implica la aprobación del Catálogo de Cuevas que por su singular relevancia contarán con una ficha descriptiva, con sus propias Normas de Gestión y con zonas perimetrales de protección.

Los criterios que han guiado la selección de las cuevas para su inclusión en el Catálogo se encuentran en el anexo III del propio Decreto y se refieren a los siguientes factores: grado de representatividad; fragilidad; facilidad o dificultad de accesos; cualidades conforme a criterios biológicos por la existencia de fauna troglobia, quirópteros o flora singular o conforme a criterios geológicos (geomorfología subterránea de interés; existencia de rellenos y depósitos relevantes; presencia de agua), espeleométricos (recorrido; desnivel) y antrópicos (cavidades habilitadas para uso turístico o para otras actividades religiosas o culturales).

Las zonas perimetrales de protección de las cavidades presentan singularidades respecto a las zonas de protección de otros espacios naturales protegidos y es efectivamente muy conveniente la existencia de una regulación específica. La norma valenciana contempla un perímetro de protección general que consiste en una zona definida mediante un círculo de una hectárea de superficie centrado en cada una de las bocas de la cavidad en la que no están permitidas, con carácter general, las actividades que puedan representar un menoscabo de las características de la cavidad de que se trate. Se somete a informe medioambiental

cualquier actuación que represente cambio de los usos actuales del suelo, modificaciones de hábitat, afección sobre el nivel freático o alteración topográfica. Y se prevé que cuando el perímetro afecte a suelo urbano, el planeamiento urbanístico deberá adoptar las oportunas precauciones con el fin de garantizar la preservación de las características geológicas y biológicas de la cavidad.

Las Normas de Gestión pueden prever también zonas perimetrales de protección especial que consisten en perímetros de protección del hábitat o en perímetros de proyección de la cavidad. Los primeros han de establecerse cuando las cavidades catalogadas alberguen poblaciones de interés de quirópteros. Y los segundos, que proyectan la topografía de la cavidad en la superficie del terreno, condicionan la planificación territorial y urbanística y los proyectos de infraestructuras que tendrán que adaptarse previendo las medidas necesarias para garantizar la protección de las cavidades.

## **Conclusiones: un mundo de oscuridades en el que confluyen las sombras de los ecosistemas subterráneos, el Derecho y las Ciencias de la Vida. Reflexiones y propuestas finales**

La protección jurídica de los ecosistemas subterráneos es un mundo de oscuridades en el que confluyen las sombras que acompañan tanto a los propios ecosistemas subterráneos como al Derecho y al nivel de conocimientos e investigación científica. Las propias características de los ecosistemas subterráneos, su oscuridad intrínseca por su aislamiento y a veces incluso por su tamaño, ocasiona desconocimiento. La ciencia ha alertado de la escasa información de la que se dispone aún sobre estos espacios y de las dificultades de su identificación. Por su parte, el mundo del Derecho actual es un mundo de extraordinaria heterogeneidad y complejidad, de proliferación de normativa, de cascadas de planificaciones e instrumentos con difíciles interrelaciones que imposibilitan el conocimiento del verdadero alcance y contenido del régimen jurídico finalmente establecido para un determinado elemento del medio ambiente.

Es imprescindible visibilizar los ecosistemas subterráneos y para ello debe incentivarse la investigación y la identificación y delimitación de sus elementos relevantes, pero también hay que ofrecer un adecuado marco normativo de preservación y prever instrumentos que permitan un mejor conocimiento de su nivel de protección jurídica.

La [Ley 42/2007](#) no contempla las singularidades de los ecosistemas subterráneos, ni establece medidas específicas para los mismos, dando la espalda a un elemento del medio ambiente que, sin duda, tal y como han advertido los científicos, necesita especial atención. Sería conveniente, pues, un avance de la legislación básica de protección de espacios y especies protegidas en el sentido de consagrar expresamente los ecosistemas subterráneos como ecosistemas singulares, ofreciéndoles un régimen mínimo de protección en todo el territorio nacional y previendo instrumentos específicos que permitan conocer los elementos de este singular mundo.

A los efectos de configurar esa legislación pueden servir de modelo tanto la normativa sobre aguas subterráneas como la regulación pionera de las cuevas de la Comunidad Valenciana, pues, por un lado, ofrecen diversas figuras y medidas específicas de preservación y, por otro lado, prevén, muy acertadamente, la ampliación del alcance de otras figuras horizontales como las autorizaciones y evaluaciones ambientales extendiéndolas a actividades que afecten a estos singulares espacios.

Sería también conveniente racionalizar los instrumentos de planificación y dotar de una mayor coherencia a sus interrelaciones. Los estudios científicos evidencian el carácter integral y holístico de los ecosistemas, la estrecha interrelación entre el mundo de la superficie y el mundo del subsuelo, entre la preservación de estos espacios y las políticas que se desarrollan en otros ámbitos (agricultura, ganadería, residuos, cambio climático, turismo...). La actual fragmentación de los instrumentos de protección ambiental y de las políticas sectoriales constituye un obstáculo para realizar una adecuada conservación de los ecosistemas en general y de los subterráneos en particular.

Es necesario avanzar hacia una planificación medioambiental integrada ([Alli Turrillas 2016](#)). El criterio ambiental debe ser el criterio aglutinador de las restantes políticas; una suerte de "paraguas" bajo el que se muevan las demás políticas. Sería un gran paso, aunque no conviene olvidar que las normas no son nada sin una buena política de control de su cumplimiento; tan importante es la norma, como la posterior labor de vigilancia, seguimiento, inspección, coacción y sanción. La situación de las aguas subterráneas en nuestro país, caracterizada por serios problemas de explotación insostenible (cuando no ilegal) y preocupante contaminación, pese a la existencia de una normativa bastante avanzada, así lo evidencia.

En definitiva, los ecosistemas subterráneos pueden y deben salir de sus sombras de la mano del avance científico y la racionalidad normativa, pero hoy por hoy queda mucho camino por andar.

## **Referencias**

- Alli Aranguren, J.C. 2007. Distribución de competencias en materia medioambiental entre el Estado, las Comunidades Autónomas y los entes locales. En: Alonso García, R., Lozano Cutanda, B. (dirs.), *Diccionario de Derecho Ambiental*, pp. 522-531. Iustel, Madrid, España.
- Alli Turrillas, J-C. 2016. *La protección de la biodiversidad. Estudio jurídico de los sistemas para la salvaguarda de las especies naturales y sus ecosistemas*. Dykinson, Madrid, España.
- Bermejo Latre, J.L., Escartín Escudé, V. 2006. La reciente jurisprudencia constitucional sobre las competencias en materia de espacios naturales. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* 9: 177-190.
- Camacho Pérez, A.I., Temiño Fernández, C., Cabeza Sanz, B., Puch Ramírez, C. 2010. El Monumento Natural de Ojo Guareña (Burgos, España): un hotspot de biodiversidad acuática subterránea. En: Durán J.J., Carrasco F. (eds.), *Cuevas: Patrimonio, Naturaleza, Cultura y Turismo*, pp. 621-636. Asociación de Cuevas Turísticas Españolas, Madrid, España.

- Caro-Patón, I., Macera, B.F. 2002. *El reparto de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de protección ambiental y aguas*. Universidad de Valladolid.
- Culver, D.C., Pipant, T. 2014. *Shallow Subterranean Habitats: Ecology Evolution and Conservation*. Oxford University Press.
- Esteve Pardo, J. 2022. *Derecho del medio ambiente*. Marcial Pons, Madrid-Barcelona, España.
- EUROPARC-España 2020. *Anuario 2020 del estado de las Áreas protegidas en España*. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales, Madrid, España. 2021. Disponible en: <https://redeuroparc.org/wp-content/uploads/2022/01/anuario2020finalweb.pdf>
- Juberthie, C. 2000. Conservation of subterranean habitats and species. En: Wilkens H., Culver D.C., Humphreys W.F. (eds.), *Ecosystems of the World 30: Subterranean Ecosystems*, pp. 691-700. Elsevier.
- López Ramón, F. 2009. *Política ecológica y pluralismo territorial. Ensayo sobre los problemas de articulación de los poderes públicos para la conservación de la biodiversidad*. Marcial Pons, Madrid, España.
- Lozano, B., Alli, J-C. 2022. *Administración y Legislación Ambiental*. Dykinson, Madrid, España.
- Mammola, S., Cardoso, P., Culver D.C., Deharveng, L., Ferreira, R.L., Fišer, C., Galassi, D.M.P., et al. 2019. Scientists' Warning on Conservation of Subterrean Ecosystems. *BioScience* 69 (8): 641-650.
- Mammola, S., Meierhofer, M., Borges, P.A.V., Colado, R., Culver, D.C., Deharveng, L., Delić, T., et al. 2022. Towards evidence-based conservation of subterranean ecosystems. *Biological Reviews* 97: 1476-1510.
- Múgica, M., Martínez, C., Puertas, J., García, D., Muñoz, M., Gómez-Limón, J., Atauri, J. 2021. *EUROPARC-España Anuario 2020 del estado de las áreas protegidas en España*. Fundación Fernando González Bernández. Editorial gráfica futura. Madrid, España. 131 pp.
- Nebot Cerdà, K., Garay Martín, P. 2003. Protección de cuevas a través de la Directiva 92/43/CEE. Su aplicación a la Comunidad Valenciana. *Boletín SEDEK* (Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst) 4: 88-100.
- Salvador Sancho, A., Camacho García, A. 2018. Artículo 149.1.23. En: Rodríguez-Piñero, M., Ferrer, B. (dirs.), *Comentarios a la Constitución Española, tomo II*, pp. 1413-1418. BOE-Wolkers-Kluwer. Ministerio de Justicia, Madrid, España.
- Sánchez-Fernández, D., Galassi, D.M.P., Wynne, J.J., Cardoso, P., Mammola, S. 2021. Don't forget subterranean ecosystems in climate change agendas. *Natura Climate Change* 11: 458-459.
- Sendra, A., Reboleira, A.S. 2013. La extensión y los límites del ecosistema subterráneo. la fauna en los hábitats subterráneos, *Boletín SEDEK* (Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst) 9: 30-39.
- Sendra, A., Reboleira, A.S. 2014. La extensión y los límites de la fauna en los hábitats subterráneos. *Boletín de la Asociación española de Entomología* 33 (3-4): 203-224.
- UE 2020. *Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad de aquí a 2030. Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas*. [COM (2020) 380 final]: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0007.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF)
- UN 1992. *Convenio sobre la Diversidad Biológica* (CBD) de 1992. <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Wynne, J.J., Howarth, F.G., Mammola, S., Lopes Ferreira R., Cardoso, P., Di Lorenzo, T., Galassi, D.M.P., et al. 2021. A conservation roadmap for the subterranean biome. *Conservation Letters* 14: e12834.

## Legislativas

- Constitución Española, de 27 de diciembre de 1978. [BOE-A-1978-31229](#)
- Directiva 1992/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. [DOUE-L-1992-81200](#)
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana. [BOE-A-1995-3325](#)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. [BOE-A-2001-14276](#)
- Decreto 65/2006, de 12 de mayo, por el que se desarrolla el régimen de protección de las cuevas y se aprueba el Catálogo de Cuevas de la Comunidad Valenciana. *DOGV* núm. 5261 de 18.05.2006. <https://dogv.gva.es/es/eli/es-vc/d/2006/05/12/65/>
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. [BOE-A-2007-21490](#)
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. [BOE-A-2009-16772](#)
- Directiva 2009/147/CEE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres. [DOUE-L-2010-81200](#)
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino. [BOE-A-2010-20050](#)
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. [BOE-A-2013-12913](#).
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. [BOE-A-2015-11723](#).

## Jurisprudenciales

- STC 1995. Sentencia del Tribunal Constitucional 102/1995, de 26 de junio. [BOE-T-1995-18444](#)
- STC 2004. Sentencia del Tribunal Constitucional STC 194/2004, de 4 de noviembre. [BOE-T-2004-20437](#)
- STC 2013. Sentencia del Tribunal Constitucional STC 99/2013, de 23 de abril. [BOE-A-2013-5442](#)
- STSJ CL 2019. Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León STSJ CL 1597/2019, de 11 de abril de 2019. [ECLI:ES:TSJCL:2019:1597](#)