

El interés a salvaguardar por la conectividad ecológica: la funcionalidad de los ecosistemas

SARA GARCÍA GARCÍA
PDI Postdoctoral Margarita Salas
Universidad de Valladolid

SUMARIO: 1. INTRODUCCIÓN. 2. LOS CONCEPTOS CLAVE VISTOS DESDE EL DERECHO: 2.1. Conectividad. 2.2. La funcionalidad de los ecosistemas o coherencia ecológica. La relación entre los recursos naturales y los servicios ambientales que debe atender y reparar la conectividad: A. Un concepto para una categoría que atienda a las funciones o procesos del ecosistema. B. El régimen y protección que se desprende de esa categoría. C. La traslación de este régimen al ámbito concreto de la conectividad. 3. LA CONECTIVIDAD ENTENDIDA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES: 3.1. La conectividad de los hábitats y el hábitat como servicio ambiental: A. Elementos esenciales de la relación: el tamaño y el movimiento. Los llamados MABES y la figura del corredor ecológico. B. Clases de conectividad: estructural y funcional. Marina, forestal y fluvial. 3.2. La necesidad de incluir estos elementos en los instrumentos jurídicos de planificación y ordenación del territorio. 4. CONCLUSIONES.

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano y la naturaleza están *condenados a entenderse*. No es posible pretender que el primero deje de usar y adaptar la naturaleza a sus intereses y necesidades, como tampoco se puede mantener el abuso, más que uso, que se venía haciendo de la misma. Eso, básicamente, es el fin del desarrollo sí, pero sostenible, que tiene como objetivo el Derecho ambiental desde los años sesenta.¹

Uno de los últimos planteamientos que, más recientemente, vienen intentando pacificar esa relación y equilibrar su contenido lo aporta el conocido como *enfoque por ecosistemas*, un cambio de óptica en la protección ambiental.² Este enfoque pretende lograr un manejo integrado de la tierra, el

-
- 1 Cfr. Menéndez Sebastián, E.M. (2006). "La Carta del medio ambiente: la importancia del desarrollo sostenible". *RGDA*, (11), 1-6.
 - 2 Se habla del enfoque ecosistémico desde la quinta reunión de la Conferencia de las partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica celebrada en Nairobi en el año

agua y los recursos vivos que promueva su conservación y uso sostenible de manera equitativa.³ Con su implantación se pretende alcanzar un equilibrio entre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, reconociendo que los humanos y su diversidad cultural son un componente más de muchos ecosistemas.⁴

El gran *producto*, por así decirlo, de este enfoque socio-ecológico es la juridificación del llamado *servicio ambiental o ecosistémico*, desde el momento en que el enfoque por ecosistemas actualiza el «*antiguo paradigma de los límites (...) que se centraba en los recursos de objetivo*»⁵ e incluye también a las funciones de esos recursos, que son los servicios. Bajo este nuevo concepto se asume la existencia de «*valores, fenómenos y procesos naturales, sociales y culturales, que condicionan en un espacio y momento determinados, la vida y el desarrollo de organismos y el estado de los elementos inertes, en una conjunción integradora, sistemática y dialéctica de relaciones de intercambio con el hombre y entre los diferentes recursos*»;⁶ esos valores desplegados por cada recurso, reconocidos ya expresamente, son los llamados servicios. El enfoque por ecosistemas pretende cubrir así la necesidad de introducir en la regulación y protección jurídica de la naturaleza a las necesidades, tanto del ser humano, como del ecosistema. De este modo, los servicios ambientales serían un elemento más del medio ambiente, junto a los recursos, que se debe proteger: se deben proteger a los recursos naturales y a los servicios, que son las necesidades, tanto de la persona como de la naturaleza que, como se verá más adelante, se traducen en los intereses generales identificados en el medio ambiente.

2000. Son muchos los autores y documentos que atribuyen la consideración de un nuevo enfoque para el Derecho, el ecosistémico, a lo dispuesto en esta reunión en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas: *vid.* Smith, R.D. et Maltby, E. (2003). *Using the Ecosystem Approach to implement the Convention on Biological Diversity: key issues and case studies*. Switzerland and Cambridge: IUCN, 9; o Redford, K.H. et alii. (2003). "Mapping Conservation Approaches". *Conservation Biology*, (17), 116-131, *vid.* pp. 117 y ss.

3 *Vid.* Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, p. 52.

4 *Ibidem*.

5 Comunicación de la Comisión sobre *el papel de la PPC en la aplicación de un enfoque ecosistémico a la ordenación del medio ambiente marino*: COM (2008) 187 final, de 11 de abril de 2008, p. 3.

6 STS de 2 de febrero de 2001, (ECLI:ES:TS:2001:646) (TOL4.964.737), FD 5.º.

Otra de las características de este enfoque, que conviene destacar en estas líneas, es que este prioriza a la biodiversidad como recurso natural esencial de todo ecosistema y de esa relación ser humano-naturaleza; en definitiva, este enfoque partiría de interpretar esa relación como una *convivencia* entre distintos organismos,⁷ lo que exige un avance en su protección que atienda adecuadamente a las funciones e intereses de esos organismos a través de la conservación de los servicios ambientales.⁸

En este contexto, la conectividad ecológica se encuentra inevitablemente ligada a este nuevo enfoque, así como al servicio ambiental. La conectividad ecológica trata de reequilibrar el estado de un ecosistema que se ha visto fragmentado por las necesidades de los seres humanos, poniendo en el centro la protección de la biodiversidad.⁹ La conectividad, podría decirse, es el enfoque ecosistémico hecho planeamiento y como tal, debe tener como contenido a los recursos naturales, pero también a sus servicios ambientales.

2. LOS CONCEPTOS CLAVE VISTOS DESDE EL DERECHO

2.1. *Conectividad*

El concepto de conectividad, como protagonista de esta obra, se encuentra ampliamente estudiado a lo largo y ancho de todas las reflexiones aquí presentadas, por lo que resultaría tautológico y, por tanto, innecesario

7 Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2004). *Enfoque por ecosistemas. Directrices del CDB*. Secretaría, vid. p. 1. Ahí mismo, en la p.2, se deja claro cómo «el enfoque por ecosistemas no excluye otros enfoques de gestión y conservación, y, de hecho, puede compaginarse y ser compatible con estos enfoques. Entre los más conocidos están el de gestión basada en los ecosistemas, ordenación sostenible de los bosques, gestión integrada de cuencas hidrográficas, gestión integrada de áreas costeras y marinas, y pesca responsable. Estos enfoques pueden dar apoyo al enfoque por ecosistemas en distintos sectores y biomas. Otros enfoques afines, como el de reservas de la biosfera, áreas protegidas, y programas de conservación de especies únicas, así como otros enfoques que se aplican en virtud de los marcos legislativos y de política nacionales, pueden integrarse en el contexto del enfoque por ecosistemas para hacer frente a situaciones complejas».

8 Delangue, J. (2015). "Services écologiques: de quoi parle-t-on?". *Espaces naturels*, (52), 25.

9 Cfr. García Álvarez, G. (2016). "Instrumentos territoriales y protección de la biodiversidad: una perspectiva jurídica". *Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública* (XVI),11-31.

desarrollar en este momento un análisis amplio del mismo, más allá de destacar los elementos de esta noción que resulten útiles para la presente investigación. Por este motivo, baste decir que *conectividad ecológica* es un término de contenido técnico que en última instancia hace referencia a la capacidad de movimiento (movimiento biótico y abiótico), especialmente de la biodiversidad, pero de todo recurso natural a lo largo de un hábitat.¹⁰

Con esa referencia, el Derecho ha asumido este mismo término entendiéndolo como un fin —permitir ese movimiento— que toda gestión o planificación debe procurar alcanzar tras un proceso de fragmentación del territorio. Y es que el ser humano adapta la naturaleza a sus necesidades y por ello, en ocasiones, fragmenta parte del territorio sobre el que se encuentra esa naturaleza. Fundamentalmente se habla de fragmentación ante modificaciones del entorno dirigidas a realizar grandes infraestructuras de movilidad (carreteras, ferrocarriles, por ejemplo) y también para la adopción de usos especiales de los recursos, como el agua (presas, pantanos...) o el suelo (uso agrícola, principalmente).

La conectividad trata de minimizar los efectos que esa fragmentación tiene para la naturaleza, especialmente para la biodiversidad, principal afectada por estos cambios.¹¹ Básicamente, las medidas de conectividad ecológica tratan de gestionar la relación entre la transformación del entorno para el ser humano y la conservación adecuada de los hábitats naturales; y todo ello mediante la búsqueda de lo que se conoce como la *coherencia ecológica*¹² de un hábitat que se ha visto alterado por necesidades antrópicas; un fin propio y complementario de la regulación y mecanismos de planificación del uso del suelo y ordenación del territorio y, por tanto, propio del marco establecido por los principios preventivos.¹³

10 Keeley, A. et al. (2022). "Governing ecological connectivity in cross-scale dependent systems". *Bioscience*, (72), n.º4, 372-386.

11 «La conexión de los espacios naturales es uno de los elementos fundamentales para la conservación de la biodiversidad»: García Álvarez, G. "Instrumentos territoriales y protección de la biodiversidad: una perspectiva jurídica", *op. cit.*

12 *Vid.* López Ramón, F. (2016). "Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española". *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (16), 33-61.

13 La conectividad ecológica es un término u objetivo que suele ir ligado al de restauración de la naturaleza, pero si bien son conceptos próximos, estos tienen diferencias, tal y como advierte la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (en adelante EIV). Cfr. aportación de Sanz Rubiales, I. a esta obra sobre la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la Restauración de la Naturaleza. Por restauración se entiende «el

La *coherencia ecológica* a la que aspira la conectividad hace referencia a los procesos ecológicos que se producían en un espacio que se ha visto fragmentado, procesos que es necesario recuperar o mantener.¹⁴ Por eso, las medidas conectivas tienen como fin reestablecer la conexión entre espacios tras un proceso de fragmentación, con el fin de que no se rompa el correcto funcionamiento de ese ecosistema.

Cuando se habla del *ecosistema* se hace de un *complejo dinámico* de recursos naturales; es decir, de elementos que *interactúan como una unidad funcional*.¹⁵ El ecosistema son los recursos y sus funciones, que juntos conforman una red de procesos que garantizan la vida en ese determinado territorio. Pues bien, esas funciones o procesos han sido identificadas por el Derecho bajo el término *servicio ambiental*. De esta forma, si con conectividad ecológica se hace referencia al conjunto de medidas dirigidas a recuperar la coherencia del ecosistema alterada tras un proceso de fragmentación y esta coherencia requiere de la garantía de una adecuada relación de los recursos naturales y sus funciones, la conectividad tiene como fin la *reconexión* de los recursos naturales de un espacio para que en él se mantengan las funciones o procesos (los servicios) de todo el ecosistema fragmentado.

2.2. La funcionalidad de los ecosistemas o coherencia ecológica. La relación entre los recursos naturales y los servicios ambientales que debe atender y reparar la conectividad

A. Un concepto para una categoría que atienda a las funciones o procesos del ecosistema

proceso de contribuir activa o pasivamente a la recuperación del buen estado de un ecosistema, de un tipo de hábitat, para que alcance el mejor estado posible y su superficie de referencia favorable, de un hábitat de una especie, hasta alcanzar unos niveles de cantidad y calidad suficientes, o de poblaciones de especies hasta niveles satisfactorios, como medio para conservar o mejorar la biodiversidad y la resiliencia de los ecosistemas»: Propuesta de Reglamento de Restauración COM (2022) 304. Es un concepto más amplio que tiene como fin recuperar el *buen estado* de un ecosistema que, se presume, ha sido dañado; restauración es un objetivo más propio de la normativa sobre daños y responsabilidad medioambiental y puede incluir o no medidas conectivas.

- 14 Con carácter general el término *coherencia ecológica* suele ir referido a la Red Natura, pero es aplicable a cualquier ecosistema. Sobre esta coherencia habla profundamente la profesora Aragão en esta misma obra.
- 15 *Vid.* art. 3.10 Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (en adelante LPNB) (TOL1.210.868).

La Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (en adelante LRMA) define en su artículo 2.18 los servicios ambientales como «*las funciones que desempeña un recurso natural en beneficio de otro recurso o del público*». Esta es, sin duda, una definición empapada del enfoque antes mencionado, pues pretende llamar la atención sobre las necesidades —o beneficios— que requieren del ecosistema tanto los humanos como la propia naturaleza, aunque no resulta ser un concepto de gran alcance jurídico. En este sentido, los servicios ambientales deben cumplir, para ser calificados y protegidos como tal, dos presupuestos o condiciones necesarias: primero, deben ser producto de una función o un proceso de un ecosistema que se produzca de forma natural;¹⁶ segundo, esa función o proceso debe ser útil o beneficioso para el ser humano.¹⁷

Esta utilidad que encuentra el ser humano en ese proceso natural puede ser *objetiva*, es decir, demostrada por la ciencia —piénsese, por ejemplo, en la absorción de CO₂ que realiza la naturaleza—, o *subjetiva*, dependiente de la apreciación de una determinada comunidad,¹⁸ —como podría ser el paisaje, calificado como servicio ambiental por la ONU a través de su Evaluación de los

-
- 16 El servicio ambiental se desprende de las funciones de los ecosistemas bajo las que subyacen unas estructuras y procesos biofísicos determinados [vid. Jourdain, P. (Coord.). (2018) *La responsabilité environnementale*. Bruylant Université Paris 1, Panthéon Sorbonne, pp. 396 y ss]. Estas funciones desarrolladas por los recursos son procesos naturales cuyos efectos son ciertos y su existencia no depende de la intervención humana [vid. Wallis, C., Blancher, P., Séon-Massin, N., Martini, F. et Schoupe, M. (2011). *Mise en oeuvre de la directive cadre sur l'eau quand les services écosystémiques entrent en jeu. 2ème séminaire «Quand les sciences de l'eau rencontrent les politiques publiques*». Les Recontres de l'onema, p.15].
- 17 Lamarque, P., Quétier, F. et Lavorel, S. (2011). "The diversity of the ecosystem services concept and its implications for the assessment and management". *C. R. Biologies*, (334), 441-449, p. 444. Conviene apuntar la existencia de lo que se podrían llamar *funciones no beneficiosas* que por tanto no obtendrían la calificación de servicio ambiental. Piénsese en el caso en que un conjunto de recursos naturales o un ecosistema fuese, de forma natural perjudicial para el ser humano o el propio entorno; así ocurría, por ejemplo, con el Lago Monoun, de Camerún: vid. Sigurdsson, H. et alii. (1987). "Origin of the lethal gas burst from Lake Monoun, Camerun". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, (31), 1-6.
- 18 Como ocurriría, por ejemplo, con el paisaje: Percival, R.V., Schroeder, C.H. et alii. (2006). *Environmental regulation: law, science and policy*. ASPEN Publishers: cfr. p. 35. y cfr. Commissariat Général au Développement Durable (Ministère De L'écologie, De L'énergie Du Développement Durable Et De La Mer Française). (2010). "Vers des indicateurs de fonctions écologiques liens entre biodiversité, fonctions et services". *Le Point Sur*, (51), 1.

Ecosistemas del Milenio—¹⁹. La utilidad que encierra el servicio puede ser *directa* para el ser humano, de forma que ese servicio se presenta imprescindible para la vida o bienestar de la persona; o *indirecta*, tratándose en este segundo caso de un requisito esencial para que la naturaleza mantenga su adecuado funcionamiento y, así, el ser humano pueda seguir obteniendo sus beneficios directos.²⁰

Con todo lo dicho, más recientemente se está extendiendo una definición alternativa y quizás más completa de los *servicios* que los califica como «*las contribuciones directas e indirectas del ecosistema al ser humano*».²¹ Otro concepto de servicio, muy primitivo además, pero de mayor trascendencia jurídica, los describía como «*los posibles usos del entorno, natural o biofísico, que resultan útiles para los humanos*».²²

B. El régimen y protección que se desprende de esa categoría

El ordenamiento lleva décadas intentando proteger adecuadamente esa utilidad derivada de las contribuciones o *funciones* de la naturaleza; una tarea llena de dificultad porque el contenido de los intereses que encierran esas funciones o valores es abstracto y considerado, a priori, indeterminable, siendo *todos* los terceros interesados, así como las generaciones futuras²³. Esta indeterminación del interés que específicamente debe ser protegido y la generalidad de sus interesados ha impedido al Poder público, hasta ahora, concretar adecuadamente el objeto a proteger y, así, la mejor forma de

19 Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, p.10.

20 Para conocer un análisis más profundo de esta cuestión y, en general, del servicio ambiental *vid.* García García, S. (2022). *Los servicios ambientales en el Derecho español*. Valencia. Tirant lo Blanch.

21 El art. 2.14 del Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088 (TOL8.115.381) define *servicio ambiental* como las «*contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas a los beneficios económicos, sociales, culturales y de otro tipo que las personas obtienen de dichos ecosistemas*».

22 Huetting, R. et alii. (1998). “The concept of environmental function and its valuation”. *Ecological Economics*, (25), 31-39, *vid.* p. 32.

23 La propia LPNB establece que las Administraciones competentes deben garantizar «*que la gestión de los recursos naturales se produzca con los mayores beneficios para las generaciones actuales, sin merma de su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras, con independencia de su titularidad o régimen jurídico*»: Preámbulo LPNB.

garantizar la función ejercida por el recurso, lo que repercute en una protección incompleta e inadecuada al medio ambiente en general. El hecho de identificar contribuciones o funciones específicas en la naturaleza permite concretar su valor y procurar las condiciones necesarias para su adecuada conservación.

Función, beneficio, interés, usos del entorno. En definitiva, distintas facetas de una misma realidad englobada bajo la categoría del servicio, que se concreta en el beneficio obtenido al hacer uso (o aprovechamiento) de las funciones de los recursos naturales; un beneficio que manifiesta el objeto del interés que el ser humano tiene en la naturaleza y, por tanto, la causa que encuentra para protegerla. De este modo, servicio ambiental es la figura creada para denominar al interés o beneficio, directo o indirecto, que el ser humano encuentra en la existencia y funcionamiento de los recursos naturales.

Esa función del recurso natural adquiere relevancia jurídica cuando interesa ser recibida, es decir, la protección de esos servicios o funciones beneficiosas se justifica en el interés que el ser humano tiene en los resultados que de ellas se obtienen. Es más, tan importante resulta ser el beneficio objeto del servicio que su pérdida podría implicar la desaparición del interés público presente en el recurso natural y, por tanto, el fin de la protección de ese recurso por el ordenamiento.²⁴ El interés que representa el servicio, recuérdese, puede ser tanto directo como indirecto, en función de si la persona (o la sociedad) tiene interés en recibirlo ella misma o a esta le interesa que ese beneficio sea recibido por un determinado ecosistema con el fin de mantener las condiciones necesarias para la producción de los beneficios directos.

En términos jurídicos un beneficio no es más que una ventaja, una utilidad o aprovechamiento;²⁵ y la figura jurídica por la que la persona recibe un beneficio como el descrito es el uso.²⁶ Con esto en mente, lo anterior se

24 Esto puede desprenderse de la STC 233/2015, FJ 3 (TOL5.584.859). En esta Sentencia se elabora una justificación sobre la extracción del dominio público y, por tanto, de su especial protección, de un elemento ambiental material, concretamente una duna, al haberse convertido «*en un elemento geológico muerto, sin actividad alguna para el entorno ni para sí misma, de forma que nada recibe de su periferia ni ésta nada de aquella*»; en definitiva, al perder su utilidad por haber sido dañado el servicio de manera irreversible: *vid.* apartado c) del FJ 3.

25 *Vid.* Diccionario del Español Jurídico.

26 El uso es una institución jurídica nacida en el ámbito del Derecho privado entendida como una facultad propia de un *derecho real*, un poder directo de un sujeto sobre un bien, *cfr.* Serrano Alonso, E. y Serrano Gómez, E. (2008). *Manual de derechos reales*.

traduce en que el servicio ambiental implica un uso del recurso natural, siendo este mismo uso el objeto del interés que existe en protegerlo: ya sea un uso dirigido a obtener la utilidad por el propio usuario (servicio directo) o el interés existente en garantizar el mantenimiento de la posibilidad de realizar tal uso en el futuro (servicio indirecto).

Esta identidad uso-servicio puede implicar que la recepción de ciertos servicios esté limitada a los titulares del uso del recurso (si este es especial o privativo); no obstante, el servicio en sí o la posibilidad abstracta de obtener los beneficios de un recurso natural, debe ser protegida en todo caso, con independencia del régimen jurídico que recaiga sobre el recurso, debido a la utilidad pública o interés general que encierra este servicio.²⁷ Desde el momento en que la recepción del beneficio objeto del servicio implica un uso universal del recurso, lo que interesa proteger es, tanto la recepción de dicho beneficio directo (servicios directos), como la posibilidad de ejercer ese uso (servicios indirectos). Por esto, el uso que se realice del recurso (para obtener el beneficio directo) estará limitado por la necesidad de permitir ese uso del recurso en el futuro (beneficio indirecto); es decir, el límite al uso del recurso dirigido a la obtención del servicio directo tiene como fin garantizar la recepción de los servicios por la propia naturaleza, los servicios indirectos.

Edisofer, S.L. p. 23. Define *uso* el CC en el art. 524 como aquel que «*da derecho a percibir de los frutos de la cosa ajena los que basten a las necesidades del usuario y de su familia, aunque ésta se aumente*». En Derecho administrativo se habla de *derecho de uso* fundamentalmente en relación con el dominio público; un uso que se acompaña de la *facultad de disfrutar los bienes*, entendida como el poder de obtener todo lo que ellos producen: cfr. González Pérez, J. (1989). *Los derechos reales administrativos*. 2a ed. Civitas, pp. 40 y 41. El disfrute y aprovechamiento de los bienes públicos implica la utilización de estos, ahora bien, este uso deberá ser común, es decir, realizado por todos los ciudadanos sin impedir el uso de los demás, vid. art. 85 de la Ley 33/2003 del Patrimonio de las Administraciones públicas (en adelante LPAP) (TOL315.498) y Capítulo IV del Real Decreto 1372/1986, de 13 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Bienes de las Entidades Locales (TOL255.041). Cuando la utilización del bien dificulte el disfrute de este por el resto, deberá obtenerse la correspondiente autorización o concesión administrativa (arts. 91 a 103 LPAP).

27 Téngase en cuenta que aquí estamos haciendo referencia al interés o valor presente, despojado de otra consideración, en las funciones de la naturaleza; cosa distinta es el régimen de regulación del uso con el que cuenta cada recurso natural organizado, en general, en *usos comunes especiales* y *usos privativos*: vid. al respecto el análisis realizado en Embid Irujo, A. (Dir.). (2007). *Diccionario de derecho de aguas*. Iustel, 949-952.

La labor de garantizar esa recepción del objeto del servicio por el público (el beneficio directo) y por la naturaleza (el beneficio indirecto) corresponde a la Administración Pública. El mandato de garantía de la recepción del servicio impuesto a la Administración implica,²⁸ al tiempo, una garantía de la potencialidad futura de ese servicio; la Administración debe permitir el uso (general o no) del recurso natural, pero hasta el límite que marque la conservación futura de ese mismo servicio. En este sentido, el servicio se convierte en el componente del medio ambiente cuya conservación determina hasta dónde puede llegar el aprovechamiento sobre el entorno, porque si en todo caso debe garantizarse el servicio futuro del recurso, esa garantía limitará el aprovechamiento actual que se haga del mismo. El servicio se convierte en el elemento definitorio de la determinación y distribución, temporal y espacial, de las actividades y usos que se realicen sobre el medio ambiente.²⁹ Esto se traduce en que el propietario de un recurso natural se verá, en todo caso, limitado en el uso y disfrute de su propiedad por la necesidad de proteger o conservar los servicios ambientales presentes en su recurso.

El servicio es así el objeto o interés protegido a través de la función social de esos bienes, la cual incluye en sí misma determinaciones medioambientales y que, como tal, no estarán sujetas a indemnización cuando supongan un límite no ablativo al derecho del particular.³⁰ Es más, la relevancia del componente ambiental de la función social, representado por el servicio, es tal que el incumplimiento de estas obligaciones de protección y conservación de los servicios ambientales podría llegar a ser causa de utilidad pública para la expropiación forzosa por la Administración del recurso que los genere;³¹ es decir, la defensa que del servicio deba aplicar la Administración pública será independiente de la titularidad o régimen jurídico que recaiga sobre el recurso

28 Recordemos cómo la propia LPNB establece en su Preámbulo que «*las Administraciones competentes garantizarán que la gestión de los recursos naturales se produzca con los mayores beneficios para las generaciones actuales, sin merma de su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras, con independencia de su titularidad o régimen jurídico*».

29 Cfr. FARÌ, A. (2013) *Beni e funzioni ambientali: contributo allo studio della dimensione giuridica dell' ecosistema*. Jovene Editore, 77 y ss.

30 Vid. Barnés Vázquez, J. "El componente ambiental de la función social de la propiedad privada y la expropiación forzosa" en Argullol i Murgadas, E. (Dir.) (2004). *La dimensión ambiental del territorio frente a los derechos patrimoniales. Un reto para la protección efectiva del medio natural*. Tirant lo Blanch, 52-85.

31 En relación con lo explicado inmediatamente antes, vid. nota al pie 308, el propio Barnés Vázquez califica esta expropiación como «*la insuficiencia o el fracaso de la función social*»: Barnés Vázquez, J. (1988). *Op. cit.*, p. 379.

natural que lo provee hasta el punto de poder llegar, en su caso, a ser causa de utilidad pública para una eventual expropiación forzosa del recurso, sobre la base del contenido que estos servicios dan a la función social de los bienes recursos naturales.

C. La traslación de este régimen al ámbito concreto de la conectividad

En este sentido, las medidas conectivas deben ir dirigidas tanto sobre los recursos naturales como sus servicios. El mandato obligatorio que ostentan las Administraciones competentes para «*elaborar y aprobar los planes ambientales o de ordenación de los recursos naturales*» por el que deben incluir todas las medidas conectivas necesarias³² debe estar impregnado de una cuidada atención a ambos elementos. Con lo dicho, el recurso natural es el presupuesto de la existencia del servicio, mientras que la existencia presente y futura de dicho servicio es el criterio que marca las medidas a imponer sobre el recurso; es por este motivo por el que únicamente una gestión conectiva adecuada sobre los recursos naturales repercutirá en un hábitat cuidado y en una adecuada presencia de servicios ambientales.

En definitiva, las medidas de conectividad deben recaer sobre el recurso natural con el fin de proteger al servicio.³³

3. LA CONECTIVIDAD ENTENDIDA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES

Conforme recoge la propia LPNB en su artículo 15, al establecer el marco estratégico de la Infraestructura Verde y la conectividad ecológica, el objetivo final que debe perseguir toda actuación en este ámbito es asegurar la *conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas*. Es la propia Ley,

32 Cfr. López Ramón, F. (2016). “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (16), 33-61, p. 45.

33 La Estrategia, de acuerdo con lo que establece el artículo 15 de la LPNB y plantea la UE (COM (2013) 249 final), concibe la Infraestructura Verde como «*una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios de los ecosistemas. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la Infraestructura Verde está presente en los entornos rurales y urbanos*»: EIV, p. 119.

por tanto, la que relaciona de forma directa ambas realidades: tanto la conectividad como las funciones del ecosistema, que son los servicios ambientales. Esta relación es positivizada por la norma, pero se fundamenta en la base misma de ambos conceptos:

En primer lugar, y atendiendo a lo expuesto con anterioridad, el concepto de conectividad implica el remedio de los efectos perjudiciales derivados de la fragmentación de un territorio; territorio que se traduce en un hábitat³⁴. El hábitat es un servicio ambiental en sí mismo considerado, como se defiende en el siguiente apartado, con lo que la conectividad entendida como reparación de un hábitat se traduce directamente en una conectividad de reparación o conservación de servicios, lo que deja clara la estrecha relación entre las figuras protagonistas de este trabajo.

Por otro lado, esta relación entre conectividad y servicios se ha observado atendiendo a las diferentes tipologías de conectividad de las que habla la literatura científica. Para empezar, la conectividad ataja los efectos perjudiciales que, sobre el hábitat, sobre los servicios ambientales de un determinado espacio, produce la ruptura o fragmentación de un territorio, que es la ruptura o afectación al conjunto de recursos naturales presentes en un determinado lugar y, por tanto, a sus correspondientes servicios. Los efectos de esa fragmentación, como se viene defendiendo, recaen sobre el propio espacio, sobre los recursos naturales, pero tienen su reflejo en los servicios ambientales ahí presentes. Sobre esta base, la conectividad deberá buscar *recuperar la conexión que existía entre ese espacio y sus funciones*, debiendo hablar entonces de dos modalidades o ámbitos de la conectividad: la *conectividad estructural o espacial*, que deberá *tender puentes* —incluso físicos— entre los terrenos fragmentados, y la *conectividad funcional*, que deberá hacer lo propio a nivel de los servicios ecosistémicos presentes en el área fragmentada.³⁵ Sólo un adecuado equilibrio entre esas dos dimensiones de la conectividad puede garantizar *la conservación y funcionalidad del hábitat afectado a largo plazo*.³⁶ Finalmente, y atendiendo a las características específicas del espacio físico o tipo de hábitat sobre el que se produce la fragmentación, se podría hablar fundamentalmente de tres tipos de conectividad: la llamada *conectividad marina*, la *conectividad forestal* y la

34 Cfr. López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*, quien habla directamente de la conectividad de los hábitats.

35 Egerer, M. et Anderson, E. (2020). “Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes”. *Land*, (9), 14 pp.

36 *Ibidem*.

conectividad fluvial o hidrológica.³⁷ En todos los casos, y del modo en que se desarrolla más adelante, parece integrarse la necesidad de equilibrar la estructura física, espacial o de recursos naturales con las funciones o servicios presentes o derivables de ellos en cada caso, siendo la restauración específica de los servicios propios o concretos de esos espacios determinados el objetivo a alcanzar mediante las medidas de conectividad.

3.1. La conectividad de los hábitats y el hábitat como servicio ambiental

El *hábitat* es el ecosistema en sí mismo, el entorno necesario para la supervivencia de las especies y donde estas desarrollan sus relaciones; así el hábitat es el resultado de la interrelación entre los componentes bióticos (especies vegetales, animales y microorganismos) y abióticos (componentes no vivos) de un entorno y juntos conforman una unidad funcional esencial.³⁸ Un individuo o una especie fuera de su hábitat corre el riesgo de desaparecer al perder la red de funciones y relaciones que se dan en ese espacio y sobre las que sostiene su forma de vida y supervivencia.³⁹ Precisamente por esa red de funciones esenciales que reúne un hábitat, la normativa sobre responsabilidad medioambiental califica expresamente a todo hábitat como un *servicio ambiental*; más concretamente, esta normativa habla del *servicio de acogida o de hábitat* que prestan los recursos naturales a las especies silvestres.⁴⁰

37 Mitchell, M., González, A. et Bennett, E.M. (2013). "Linking landscape connectivity and ecosystem service provision: current knowledge and research gaps". *Ecosystems*, (16), 894-908. Hace especial hincapié en la conectividad fluvial (*conectividad longitudinal y lateral de las aguas superficiales*, como dice expresamente) y forestal la llamada Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE (COM (2022) 304 final), en sus artículos 7 y 10 respectivamente.

38 «Complejo dinámico de comunidades, vegetales, animales y microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional», así define el hábitat Martín Mateo en Martín Mateo, R. (1977). *Derecho Ambiental*. Instituto de Estudios de Administración Local, p. 43.

39 «El deterioro que sufren los hábitats naturales y seminaturales en la actualidad, debido a las actividades humanas, es responsable de la progresiva y creciente pérdida de biodiversidad»: Secretaría General De Agricultura y Alimentación. MAPA. (2005). *Guía de la condicionalidad de la Política Agraria Común (I)*. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, p. 56.

40 Así aparece recogido en el art. 18 del Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (en adelante RDLRMA) (TOL1.405.956): «Art. 18. Otros criterios para la determinación de la significatividad del daño. Cuando

Esta afirmación realizada por el RDLRMA en su artículo 18 responde a un contexto muy específico como es el de la significatividad del daño ambiental. Brevemente, por ser un asunto que se escapa al contenido específico del presente estudio, se debe apuntar que lo que hace el RDLRMA en este punto es introducir, entre otros, un criterio subsidiario para la determinación de la significatividad de dicho daño cuando esta no sea posible a través de las disposiciones más generales; de esta manera, se habla de *daño significativo* (lo refiere, en concreto, a las aguas o el suelo) cuando la afección de que se trate ocasione daños «*al servicio de acogida o de hábitat que tales recursos prestan a las especies silvestres*». ⁴¹ La escasa doctrina que se percata de esta disposición trata su contenido de «*criterio residual*»; ⁴² y lo es, pero la realidad es que esta previsión del RDLRMA no sólo arroja herramientas para reducir la indeterminación de un concepto como el manejo (herramientas basadas en la figura del servicio ambiental), sino que está calificando al hábitat como un servicio ambiental esencial para las especies silvestres. ⁴³

La importancia demostrada del hábitat y la relación directa que el Derecho reconoce a su afección sobre la base del régimen de los daños ambientales deja clara la necesidad de reparar y recuperar este servicio ambiental o, más bien, este conjunto específico de servicios ambientales. Si, como se ha apuntado antes, el objetivo final que impone la LPNB en materia de conectividad es asegurar *la funcionalidad de los ecosistemas*, esto se traduce necesariamente en proteger el servicio de hábitat, en garantizar la conservación y adecuación de los servicios ambientales que ahí se producen.

no resulte posible determinar la significatividad del daño con arreglo a los criterios establecidos en los artículos 16 y 17, o cuando el suelo tuviera la calificación de contaminado, el carácter significativo de los daños ocasionados a las aguas y al suelo podrá establecerse analizando la afección que el daño haya ocasionado al servicio de acogida o de hábitat que tales recursos prestan a las especies silvestres. A tal efecto, se presumirá que los daños a las aguas y al suelo tienen carácter significativo cuando el daño que experimenten las especies silvestres que habitan en tales recursos como consecuencia de la acción del mismo agente puedan ser calificados de significativos».

41 Recordemos lo dispuesto sobre el hábitat como servicio y no como recurso en el Capítulo I de este trabajo, apartado 2.2.4.c). Completando lo ahí dispuesto con el resto del estudio realizado hasta ahora, es posible considerar el hábitat como un servicio ambiental indirecto (de base, siguiendo la clasificación aceptada por el RDLRMA). Un servicio ambiental tan esencial, que su alteración es criterio de consideración automática de daño ambiental.

42 Guerrero Zaplana, J. (2010). *La responsabilidad medioambiental en España*. La Ley, p. 133.

43 Cfr. García García, S. (2022), *op. cit.*

Este hábitat, como conjunto de funciones de un ecosistema, reúne en sí servicios tanto directos como indirectos. Conforme relata la literatura científica, los efectos de la fragmentación, contra los que lucha la conectividad, son especialmente negativos sobre los servicios ambientales indirectos, pudiendo llegar a potenciar o beneficiar a algunos servicios directos;⁴⁴ esto es así dado que este carácter de *directos* se reconoce a los servicios, como se ha dicho anteriormente, en atención al beneficio o utilidad que estos aportan al ser humano, la cual puede verse facilitada o incrementada por la fragmentación, que no es sino el resultado de adaptar las características del entorno natural a las necesidades —especialmente de comunicación o movilidad— del ser humano.

Dicho lo anterior, en este punto es posible extraer las siguientes conclusiones: toda medida de conectividad debe atender al conjunto de servicios ambientales, directos e indirectos, que se desarrollan en cada hábitat procurando su conservación, restauración o, incluso, potenciación. Dentro de estas medidas, la conectividad debe ofrecer una atención específica sobre estos servicios indirectos para proteger o recuperar adecuadamente la funcionalidad del hábitat. Especialmente para este último caso, los mismos estudios científicos alegados anteriormente, arrojan que los servicios que se ven especialmente afectados por la fragmentación son aquellos que dependen fundamentalmente del movimiento de los recursos naturales, tanto bióticos como abióticos, y del tamaño del espacio por el que esos recursos naturales y sus propios servicios pueden desplegar dicho movimiento,⁴⁵ por lo que incorporar medidas dirigidas a paliar los efectos sobre este tamaño y movimiento es tarea esencial de la conectividad.

A. Elementos esenciales de la relación: el tamaño y el movimiento. Los llamados MABES y la figura del corredor ecológico

Toda acción en materia de conectividad e infraestructura verde acoge ya, con mayor o menor acierto, la protección y conservación de los servicios

44 Mitchell, M. et al. (2015). "Reframing landscape fragmentation's effects on ecosystem services". *Trends in Ecology & Evolution*, (30), 190-198.

45 Así se desprende, entre otros, de Mitchell, M., Gonzalez, A. et Bennett, E.M. "Linking landscape connectivity and ecosystem service provision: current knowledge and research gaps" *op. cit.*, Mitchell, M et al. "Reframing landscape fragmentation's effects on ecosystem services" *op. cit.* o Egerer, M. et Anderson, E. "Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes", *op. cit.*

ambientales.⁴⁶ El esfuerzo en este punto debe centrarse entonces en seguir aclarando la figura del servicio y facilitando su incorporación en el sistema jurídico. Ahora bien, la adecuada conservación de una parte importante de esos servicios depende, en este caso concreto, de la garantía de dos elementos esenciales que se ven alterados por la fragmentación a la que atiende la conectividad. Esos elementos, como anuncia el título del epígrafe, son el tamaño y el movimiento y son especialmente importantes para garantizar la conservación de los servicios prestados o disfrutados por la biodiversidad; todo ello en coherencia con la relevancia que una adecuada conexión de los espacios naturales tiene, como se ha adelantado ya, para la conservación de la biodiversidad en su conjunto,⁴⁷ ya que *«la fragmentación genera fenómenos de pérdida, reducción y aislamiento del hábitat que repercuten negativamente sobre las poblaciones y comunidades de fauna y flora al decrecer las oportunidades de movimiento (...) siendo la mayor vulnerabilidad de las poblaciones animales y vegetales afectadas el principal efectos derivado de la fragmentación del hábitat»*.⁴⁸

El movimiento es un elemento clave para la conectividad: favorecer y mejorar el movimiento humano es un interés protegido y la causa, en muchos casos, de la fragmentación cuyos efectos sobre la naturaleza debe paliar la conectividad; efectos que reduce permitiendo que se garantice el adecuado movimiento de los recursos naturales por el espacio fragmentado y, así, el flujo de servicios ambientales por la zona. En definitiva, el fin de toda medida de conectividad debe ser apaciguar o equilibrar la relación entre movimiento humano y procesos biológicos.⁴⁹ Como bien explica el profesor LÓPEZ RAMÓN, son dos los factores esenciales que garantizan ese equilibrio: *el tamaño de la superficie* que resulta tras la fragmentación, de la que harían uso las especies y el resto de recursos naturales, y *la distancia* que existe entre zonas o espacios disponibles, lo que se traduce en la capacidad de movimiento con la que estas cuentan.⁵⁰ La ciencia ha demostrado que, a menor tamaño, menor provisión de servicios por la reducción de la capacidad de movimiento de recursos

46 EIV, pp. 80 y ss.

47 García Álvarez, G. “Instrumentos territoriales y protección de la biodiversidad: una perspectiva jurídica”, *op. cit.*, *vid.* p. 16.

48 López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*, p. 39.

49 Anderson, E. “Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes”, *op. cit.*

50 *Vid.* López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*

naturales,⁵¹ por eso tamaño y movimiento son elementos claves a atender por la conectividad.

La literatura científica reúne a estos servicios ambientales cuya adecuada y suficiente prestación depende del movimiento de la biodiversidad y otros recursos bajo una categoría de servicios, de construcción reciente, a la que denominan comúnmente como MABES, por sus siglas en inglés, procedente de *mobile agent-based ecosystem services*, cuyo significado viene a ser *servicios ambientales basados o dependientes de agentes móviles*, estos últimos también denominados por otros autores como *agentes ecológicos*.⁵² El MABES más citado por la doctrina científica es la polinización, un servicio ambiental esencial e individualmente considerado y protegido, cuyos *agentes* son, esencialmente, las abejas, si bien no sólo estas favorecen la distribución de polen o semillas.⁵³ Otros MABES igualmente esenciales serían el control de plagas o regulación de pestes, todos producidos por agentes cuyo comportamiento individual y de su población favorece una distribución espacial de recursos naturales que permite o facilita la provisión de estos servicios ambientales.⁵⁴ Estos *agentes* son normalmente individuos o poblaciones de fauna, pero también otros recursos como el agua requieren de una capacidad de movimiento suficiente para generar debidamente sus servicios. Por ejemplo, un adecuado movimiento de las aguas favorece la provisión de servicios esenciales como el agua dulce, la regulación del agua o regulación del propio clima... sin olvidar servicios culturales como los

51 MITCHELL, M et al. "Reframing landscape fragmentation's effects on ecosystem services", *op. cit.*

52 Kremen, C. et al. (2007). "Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change". *Ecology Letters*, (10), 299-314. Asimismo, estos MABES se estudian en Zhenzhen, Z., Meerow, S., Newell, J.P. et Lindquist, M. (2019). "Enhancing landscape connectivity through multifunctional green infrastructure corridor modelling and desing". *Urban forestry & Urban Greening*, (38), 305-317, o Mitchell, M., Gonzalez, A. et Bennett, E.M. "Linking landscape connectivity and ecosystem service provision: current knowledge and research gaps", *op. cit.*, entre otros.

53 *Vid.* Kremen, C. et al. "Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change" *op. cit.* y cómo se les ofrece una protección específica a estos polinizadores desde la UE sobre la base de la Comunicación de la Comisión sobre la iniciativa de la Unión Europea sobre los polinizadores, COM (2018) 395.

54 Kremen, C. et al. "Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change", *op. cit.*

relacionados con la recreación o el ecoturismo.⁵⁵ En definitiva, estos MABES se sostienen sobre la base de un espacio suficiente sobre el que se garantice la presencia de redes o conexiones funcionales —de servicios— cuyos agentes requieren para garantizar y realizar su movimiento y, así, la provisión (o favorecerla) de estos mismos servicios. Es necesario, por ello, tener presente en el planeamiento sobre la gestión y uso de estos espacios, así como en el diseño de medidas conectivas, la necesidad de proteger especialmente a estos *agentes*, su riqueza y abundancia, y unir los espacios fragmentados de forma que se construya una red de tamaño suficiente que facilite su movimiento y dispersión con el fin de garantizar los servicios ambientales de ese hábitat (especialmente, en este caso, los MABES).⁵⁶

La solución propuesta para reequilibrar estos factores llega de la mano de la figura del corredor ecológico, un remedio clave para crear o restaurar redes que permitan una mayor dispersión y movimiento de especies y otros recursos y, por tanto, de sus servicios.⁵⁷ La LPNB define esta figura como un «*territorio, de extensión y configuración variables, que, debido a su disposición y a su estado de conservación, conecta funcionalmente espacios naturales de singular relevancia para la flora o la fauna silvestres, separados entre sí, permitiendo, entre otros procesos ecológicos, el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres o la migración de especímenes de esas especies*».⁵⁸ Como puede verse, la concepción existente en torno a la figura del corredor, clave en materia de conectividad, centraría su atención en la biodiversidad como principal recurso afectado por la fragmentación y, por tanto, habría que pensar en los servicios directos *prestados* por esa biodiversidad que pudiesen verse afectados, así como en los servicios indirectos que esa biodiversidad requiere para su adecuado bienestar y supervivencia. La *conexión* que realiza, por tanto, el corredor ecológico es espacial, es decir, conecta físicamente recursos naturales —su objeto son los recursos naturales—; pero también es o debe ser *funcional*, es decir, debe tener como objetivo la protección y conservación de servicios ambientales.

55 Vid. Mitchell, M et al. “Reframing landscape fragmentation’s effects on ecosystem services”, *op. cit.*, p. 192 y 194 y Anexo I RDLRMA.

56 Cfr. Lindquist, M. “Enhancing landscape connectivity through multifunctional green infrastructure corridor modelling and design”, *op. cit.*, p. 305 y Kremen, C. et al. “Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change”, *op. cit.*, p. 302.

57 Lindquist, M. “Enhancing landscape connectivity through multifunctional green infrastructure corridor modelling and design”, *op. cit.*

58 Art. 3.8 LPNB.

Esta conexión que favorecen los corredores permite, por tanto, la adecuada provisión de servicios ambientales, aunque también, hay que decirlo, puede entrañar ciertos riesgos al permitir igualmente la transmisión o comunicación de enfermedades o incendios, entre otros riesgos, como advierte también el profesor LÓPEZ RAMÓN;⁵⁹ riesgos que se deben evitar o minimizar mediante una adecuada gestión y planeamiento.

Los corredores son así, como se ha adelantado, figuras clave para la conectividad porque permiten mitigar los efectos de la fragmentación de un hábitat, especialmente facilitando el movimiento de la biodiversidad y otros recursos, aumentando así el tamaño del espacio disponible para esta y, por tanto, el flujo de sus servicios ambientales, tanto MABES, como el resto de funciones del ecosistema. El movimiento de los recursos naturales a través de un espacio, también llamados *agentes*, es un prerequisite para muchos procesos ecológicos, un movimiento que puede verse mal dirigido u obstaculizado por un paisaje fragmentado; la conectividad debe atender así a lo físico o estructural, para garantizar lo funcional sabiendo que la forma, distribución y las funciones del espacio afectado son características clave para el correcto y adecuado funcionamiento de un ecosistema o para la protección de un hábitat.⁶⁰

B. Clases de conectividad: estructural y funcional. Marina, forestal y fluvial

La fragmentación contra la que lucha la conectividad afecta de forma directa al propio espacio natural y sus características, dificultando el funcionamiento normal del hábitat o ecosistema y el movimiento de los agentes ecológicos, lo que se traduce esencialmente en una disminución o afectación de servicios ambientales. Es sobre la base de esta premisa, y de la forma ya adelantada, que la doctrina científica habla de dos *patrones* o clases de conectividad: la *conectividad estructural*, que «*se equipara con la continuidad del hábitat (...) sin considerar los requerimientos de los organismos*»,⁶¹ por lo que puede ser entendida como aquella que atiende o debe atender al espacio en sí mismo, a la reparación o compensación de los efectos físicos producidos sobre el espacio o el ecosistema afectado; y la

59 López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*, p. 37.

60 Anderson, E. “Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes”, *op. cit.*

61 EIV, p. 44.

conectividad funcional, que haría lo propio sobre los servicios ambientales, pues esta atiende a «*la respuesta de los organismos*» frente a los cambios en el hábitat,⁶² al ejercicio de sus funciones naturales, que son los servicios.

Todo plan o acción que pretenda restaurar los efectos de esa fragmentación debe tener en cuenta ambos tipos de conectividad; el apartado segundo del artículo 15 LPNB impone, de la forma ya señalada, que «(...) *la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados*». No sólo es necesario atender a ambos tipos de conectividad, sino que, sobre la base de la ciencia y la reflexión jurídica adelantada, sólo una adecuada conectividad estructural garantiza y permite una correcta conectividad funcional. Una conectividad funcional en la que debe atenderse con especial hincapié en este caso a los llamados MABES, así como, en general, a todo servicio indirecto y directo, bajo la aplicación de un enfoque socio-ecológico que atienda tanto a las necesidades del hábitat como de las personas en la búsqueda de ese equilibrio entre el movimiento humano y la conservación de la naturaleza.⁶³ Para todo ello, y dada la complejidad de esta empresa, el diseño más eficiente de estos dos patrones de conectividad exige que la Administración pública y el resto de agentes implicados en el cuidado de la naturaleza se apoyen en la ciencia para obtener así un mayor entendimiento del funcionamiento de los ecosistemas, de forma que se puedan ofrecer las mejores soluciones físicas que permitan obtener el mayor y mejor número de servicios ambientales (soluciones funcionales).⁶⁴

62 Cfr. Anderson, E. “Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes” *op. cit.* y EIV, p. 44.

63 Sobre el mencionado enfoque *vid.* Anderson, E. “Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes” *op. cit.* También la EIV, p. 76 y ss. En esta última se afirma que «*los análisis científicos de las consecuencias de la gestión/restauración en la provisión de SEs deben contrastarse con los intereses de la población, a las diferentes escalas de gestión. La multiplicidad de intereses que pueden existir entre los actores sociales en la valoración y priorización de los SEs se deben abordar a través de procesos participativos en los que sea posible consensuar las opciones de máximo beneficio común e identificar los actores sociales más vulnerables a la pérdida de SEs específicos*».

64 Cfr. López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*, pp. 38 y 39, así como la EIV.

Otro criterio que permite distinguir diferentes modalidades de conectividad es aquel que la clasifica en función del tipo de hábitat o ecosistema fragmentado, destacando de esta manera las características y diferentes necesidades o servicios prestados en cada caso. De este modo, se puede hablar de conectividad marina, forestal o fluvial, principalmente; todo ello teniendo en cuenta que cuando se habla de *conectividad*, sin mayores especificaciones, se hace de la conectividad territorial o de paisaje.⁶⁵ La LPNB, habla de la *conectividad ecológica del territorio*, un concepto en el que no podemos entender incluida únicamente a la conectividad espacial, sino también la funcional, tal y como puede desprenderse del propio artículo 21 *in fine* cuando exige la conservación, mediante esta planificación, de «*los valores paisajísticos* (que, por cierto, el paisaje es calificado como servicio ambiental cultural) (...) *y ambientales*», es decir, funcionales.

La conectividad marina es diferenciada de la territorial por la EIV debido a que tiene «*diferentes connotaciones con respecto a los ecosistemas terrestres*», ya que la mayor parte de la biodiversidad marina «*posee escasa o nula capacidad de movimiento en el estado adulto y su dispersión queda generalmente limitada a las etapas iniciales del ciclo de vida*»; ahora bien, especialmente en la zona litoral, de conexión tierra-mar, «*el medio marino está sujeto a importantes amenazas generadas por la actividad humana*», especialmente afectada por las infraestructuras costeras que desvían o alteran corrientes y hábitats del entorno. Las peculiaridades de estos espacios y de la afectación de las actividades humanas desarrolladas en ellos, obliga a que las medidas conectivas sean especiales y deban atender a amenazas y factores propios.⁶⁶ El mismo proceso de adaptación y especialización se exigiría ante las especialidades propias de otros cursos de agua como los ríos (conectividad fluvial) o los bosques (conectividad forestal). Sobre esta última, la Ley de Montes 43/2003 es muy clara al hablar de la *multifuncionalidad de los montes*, es decir, de sus servicios ambientales, como «*elementos fundamentales de la conectividad ecológica y del paisaje*»⁶⁷. La Unión Europea, a través de su propuesta de Reglamento de Restauración de la naturaleza, pone el foco especialmente en estas últimas, destacando la conectividad forestal como una

65 Anderson, E. "Social-ecological connectivity to understand ecosystem service provision across networks in urban landscapes", *op. cit.*

66 EIV, pp. 61 y 62. Dentro de esas amenazas a la biodiversidad marina generadas por la actividad humana a las que debe hacer frente una adecuada planificación la Estrategia destaca; «*alteración y destrucción de hábitats. Sobreexplotación de recursos. Eutrofización. Contaminación. Invasión de especies alóctonas*, vid. p. 62.

67 Art. 4 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (TOL319.216).

de las medidas esenciales para la restauración de este tipo de ecosistemas⁶⁸ o imponiendo importantes obligaciones sobre la necesidad de eliminar lo que denomina *barreras a la conectividad longitudinal y lateral de las aguas superficiales* (pensemos en presas o pantanos, por ejemplo); barreras que, según diría el propio texto, *deben eliminarse con el fin de mejorar las funciones naturales* (los servicios) *de las llanuras aluviales correspondientes*, especialmente – o solo si, debería ser- si estas se encuentran ya obsoletas o apartadas de usos específicos como la navegación, producción de energías renovables o suministro de agua potable.⁶⁹

3.2. La necesidad de incluir estos elementos en los instrumentos jurídicos de planificación y ordenación del territorio

La implementación de una correcta conectividad que atienda adecuadamente a la infraestructura verde y, en general, a los hábitats o ecosistemas del territorio del Estado exige «*una planificación temporal y espacial y de un diseño integrado en los procesos de planificación y ordenación del territorio*».⁷⁰ Esa planificación, como se viene defendiendo con diversos argumentos desde el inicio de este Capítulo, solo será completa y adecuada si atiende debidamente a recursos y servicios; es decir, si alcanza una adecuada conectividad espacial y funcional. En este sentido, esas medidas conectivas que deben ser completas deben serlo en todos los instrumentos de planeamiento u ordenación que se utilicen.

El instrumento más importante al efecto es el plan de ordenación de los recursos naturales, conocido como PORN. La importancia de estos planes, regulados por la LPNB, radica en tres aspectos: por un lado, en la protección que ofrecen tanto a recursos como a servicios en un determinado territorio; por otro, en la capacidad con la que cuentan de establecer corredores ecológicos dirigidos a restaurar la funcionalidad y conectividad de los ecosistemas pero, especialmente, por la primacía que se les otorga respecto

68 Art. 10 Propuesta de Reglamento.

69 Art. 7 de la Propuesta. Hay que decir que este precepto habla de la eliminación de barreras exceptuando de tales aquellas sometidas a determinados usos o utilidades humanas (art. 4 apartados 3, 5 y 7 de la Directiva marco del agua 2000/60/CE (TOL231.216) y art. 15 del Reglamento (UE) n.º 1315/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte, y por el que se deroga la Decisión n.º 661/2010/UE (TOL4.052.755).

70 EIV, p. 7.

del resto de «*instrumentos de ordenación territorial, urbanística, de recursos naturales y, en general, física, existentes resulten contradictorios con los Planes de Ordenación de Recursos Naturales*». ⁷¹ Así, sobre la base de lo dispuesto por la LPNB, todo plan de ordenación de los recursos naturales deberá prever mecanismos para lograr la conectividad ecológica del espacio afectado, «*con independencia de que tengan la condición de espacios naturales protegidos*». ⁷² En este caso, la LPNB confía el establecimiento (o restablecimiento) de corredores como principal medida conectiva, junto con otros esenciales como el fortalecimiento de las vías pecuarias o riberas de los cursos fluviales si son aplicables, figuras que tienen como fundamento el dominio público, ⁷³ técnica que se ha demostrado esencial en la protección de la naturaleza. ⁷⁴ Lo dicho sobre estos planes es aplicable a cualquier otro plan equivalente de acuerdo con la normativa autonómica (como los planes de ordenación de los recursos forestales, estos últimos sobre la base de la Ley de Montes, o los futuros planes de ordenación del Espacio Marítimo) ⁷⁵.

En definitiva, y en especial en materia de conectividad, debe implementarse un modelo de ordenación y planificación territorial centrado en garantizar la protección a los dos elementos del medio ambiente: recursos

71 López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*, p. 54 y art. 19 LPNB.

72 Art. 21 LPNB.

73 López Ramón, F. “Conectividad y corredores ecológicos en la experiencia española”, *op. cit.*

74 Desde su aparición en el Derecho romano, la teoría del dominio público ha estado íntimamente ligada a la protección de los recursos naturales, siempre sobre la base de la necesidad de proteger el interés colectivo en ellos presente. Dominio público y medio ambiente son así dos nociones íntimamente conectadas; una conexión que parte de la propia Constitución a través de la relación establecida entre los arts. 132, en cuanto que incluye determinados bienes de dominio público natural en el concepto de medio ambiente, y el art. 45, en cuanto que alude a los recursos naturales: cfr. Darnaculleta i Gardella, M.M. (2000). *Recursos naturales y dominio público: el nuevo régimen del demanio natural*. Cedecs, 133 y ss.; Tejedor Bielsa, J. “Bienes públicos y medio ambiente”. López Ramón, F. et Escartín Escudé, V. (Coords.). (2013) *Bienes públicos, urbanismo y medio ambiente*. Marcial Pons, 73-89. *Vid.* p. 76.

75 Cfr. EIV, p. 186. En concreto, la Ley de Montes especifica en el apartado 8 de su artículo 31 sobre los planes de ordenación de los recursos forestales, que, si existe PORN o plan equivalente sobre el mismo territorio forestal, «*la parte forestal de estos planes podrá tener el carácter de PORF, siempre y cuando cuenten con el informe favorable del órgano forestal competente*».

y servicios. Para ello deben trabajar al unísono todas las Administraciones públicas y estas hacerlo mano a mano con el apoyo de la ciencia.⁷⁶

4. CONCLUSIONES

Los servicios ambientales pueden definirse, como ya hizo en su momento el jurista americano HUETING como los posibles usos del entorno que resultan útiles para los humanos. Esa utilidad puede ser directa, de forma que ese servicio se presenta imprescindible para la vida o bienestar de la persona; o indirecta, tratándose de un requisito esencial para que la naturaleza mantenga su adecuado funcionamiento y, así, el ser humano pueda seguir obteniendo sus beneficios directos. Ese beneficio que representa el servicio es un bien en sí mismo y manifiesta el objeto del interés que el ser humano tiene en la naturaleza y, por tanto, la causa para protegerla.

Toda medida conectiva debe proteger la recepción de ambos tipos de servicios; todo ello sobre la base de principios básicos del Derecho como el de función social o *salva rerum substantia*. De este modo, el servicio se convierte en el elemento para la determinación y distribución, temporal y espacial de las actividades y usos que se realicen sobre el medio ambiente.

Los efectos de la fragmentación contra los que lucha la conectividad son especialmente negativos sobre los servicios indirectos, por un lado, y los conocidos como MABES (*mobile agent-based ecosystem services*), por otro. Estos últimos son aquellos servicios cuya provisión depende del movimiento de la biodiversidad y de otros recursos. A modo de ejemplo, el MABES más citado es la polinización y su agente ecológico principal son las abejas, aunque no solo. A menor tamaño del espacio, menor provisión de servicios, por eso toda medida conectiva debe atender, en general, al conjunto de servicios de la zona fragmentada, pero en especial a los indirectos, así como a los agentes ecológicos que permiten los MABES; resulta esencial garantizar su riqueza y abundancia y unir los espacios fragmentados de forma que se construya una red de tamaño suficiente que facilite su movimiento y dispersión, con el fin de garantizar todos los servicios de ese hábitat

Finalmente, de esta relación entre conectividad y servicios surgen diferentes modalidades o patrones de conectividad: se puede hablar así de la conectividad espacial y funcional, en función de su objeto principal, que

76 Cfr. García Álvarez, G. "Instrumentos territoriales y protección de la biodiversidad: una perspectiva jurídica".

pueden ser los recursos naturales o los servicios, respectivamente, si bien únicamente una medida de conectividad que atienda a ambos equilibrios (el físico y el funcional) es una medida adecuada. En este mismo sentido, también se puede hablar de la conectividad territorial o de paisaje, conectividad marina, conectividad forestal y conectividad fluvial o hidrológica, en función de los servicios ambientales claves en esos espacios y que, como tal, deben atender con más atención las medidas conectivas. En este último caso, en el proceso de planeamiento de esos espacios será necesario ponderar distintos intereses afectados; los servicios, como intereses que son, participarán de esa ponderación, debiendo ser suficientemente respetados en pro de una adecuada protección y conservación del espacio natural.