



Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial

Integrating the concept of *ecosystem services* in territorial planning

*Daniel Francisco Avendaño-Leadem*¹
Universidad Nacional, Costa Rica
*Bepsy Cristina Cedeño-Montoya*²
Universidad Nacional, Costa Rica
*Michael Steven Arroyo-Zeledón*³
Universidad Nacional, Costa Rica

Resumen

El presente artículo realiza un análisis sobre la importancia del abordaje de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial, iniciando con una revisión bibliográfica del concepto de servicios ecosistémicos y los beneficios que se obtienen al trabajar bajo este enfoque, incluyendo las principales formas de clasificación de dichos bienes y servicios. Se repasa el concepto y los objetivos de ordenamiento territorial y cómo el plan regulador se constituye como la principal herramienta para incidir en el territorio en Costa Rica, para luego analizar la importancia del ordenamiento para garantizar la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos y por lo tanto la necesidad de considerar dichos servicios en los procesos de planificación del territorio sin omitir los desafíos que implica este abordaje. A manera de ejemplo se examina la experiencia de la ciudad de Damasco (Oregon, EEUU) y se exponen los principales criterios para la consideración de los servicios ecosistémicos

- 1 Geógrafo con maestría en planificación urbana y regional y maestría en eficiencia de los recursos aplicado en la planificación. Académico de la Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional, Costa Rica. Correo electrónico: daniel.avendano.leadem@una.cr, danavenda@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-8097-3942>
- 2 Geógrafa con maestría en gestión del turismo de naturaleza, estudiante del Programa de Doctorado en Agricultura y Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Académica de la Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional, Costa Rica. Correo electrónico: bpsy.cedeno.montoya@una.cr. <https://orcid.org/0000-0002-1986-0006>
- 3 Biólogo especialista en manejo de recursos naturales. Académico de la Escuela de Planificación y Promoción Social, Universidad Nacional, Costa Rica. Correo electrónico: michael.arroyo.zeledon@una.cr. <https://orcid.org/0000-0001-7360-1630>

en los Planes Reguladores. Finalmente, se presentan una serie de conclusiones en las que se evidencia que aún falta mucho camino por recorrer en este ámbito, destacando que la incorporación del enfoque de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial se torna imperativo para alcanzar los objetivos de desarrollo sustentable.

Palabras clave: servicios ecosistémicos, servicios ambientales, ordenamiento territorial, planes reguladores.

Abstract

The present article analyzes the importance of addressing *ecosystem services* in territorial planning, starting with a bibliographic review of the concept of *ecosystem services* and the benefits obtained by working under this approach, including the main ways of classifying these goods and services. The concept and objectives of territorial planning and the way in which zoning (known in Costa Rica as *Regulatory Plan*) is the main tool influencing Costa Rican territorial planning are reviewed. Next, the importance of planning to guarantee the sustainability of *ecosystem services* was analyzed and, therefore, the need to consider these services in territorial planning processes without omitting the challenges underlying this approach. As an example, the experience in the city of Damascus (Oregon, USA) is examined and the main criteria for the consideration of *ecosystem services* in its zoning plan are presented. Finally, a series of conclusions are exhibited that expose the long road ahead in this area, while highlighting the imperativeness of incorporating the *ecosystem services* approach in territorial planning to achieve the objectives of sustainable development.

Keywords: Ecosystem services; Environmental services; Territorial planning; Regulatory (zoning) plans.

Introducción

Los servicios ecosistémicos, definidos como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, son esenciales para el bienestar humano (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005). Esto es particularmente cierto en ámbitos urbanos donde la productividad económica, la calidad de vida, la seguridad y la salud pública están ligadas al entorno natural de manera única y habitualmente poco apreciada, tanto dentro como fuera de los límites de una ciudad (Grêt-Regamey, Celio, Klein & Wissen, 2013). A pesar de la importancia de los servicios ecosistémicos en dichos entornos, éstos continúan erosionándose debido principalmente a la fuerte presión ejercida por el crecimiento urbano y la expansión de la frontera agropecuaria, entre otros factores, que eclipsa su contribución a la calidad de vida de los seres humanos.

Las poblaciones urbanas dependen de los ecosistemas ubicados dentro y afuera de las ciudades para obtener servicios como recreación, regulación microclimática, control de la erosión y filtración del aire (Niemelä & otros, 2010). Los habitantes de las ciudades también dependen de la

huella ecológica proporcionada por los ecosistemas que se localizan fuera de las ciudades para verse beneficiados por el suministro de alimentos, fibras, agua, aire y otros servicios (Folke, Jansson, Larsson y Costanza, 1997). En este sentido, las poblaciones urbanas son grandes consumidores de servicios ecosistémicos y una fuente relevante de impactos ambientales globales en una época en que los ecosistemas están en rápido declive (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005). Un desafío clave de la gobernanza urbana es encontrar maneras de hacer visible la dependencia que tienen las poblaciones urbanas de los ecosistemas locales y distantes y considerarlo tanto en el ordenamiento territorial como en los respectivos procesos democráticos de toma de decisiones (Wilkinson, Saarne, Peterson & Colding, 2013).

Los impactos del acelerado proceso de urbanización sobre el ambiente son complejos, abarcando aspectos sociales, ecológicos y económicos a diferentes escalas que se extienden desde cambios en las estructuras sociales hasta la pérdida de funciones ecosistémicas y la prestación de sus respectivos servicios (Grimm & otros, 2008).

En general, el uso de la tierra se está desvinculando de las condiciones ecológicas locales y se ve cada vez más impulsado e impactado por procesos a gran escala resultando en la pérdida de paisajes tradicionales (Antrop, 2004).

Al relacionar la salud de los sistemas naturales con el bienestar humano, los servicios ecosistémicos proporcionan una oportunidad para promover un desarrollo urbano sostenible y resiliente (Biggs, Schlüter & Schoon, 2015). Caracterizar la función de los ecosistemas como servicios centrados en el ser humano, sin perder la perspectiva respecto a aspectos ecológicos, ofrece una serie de ventajas, tales como la oportunidad de medir y evaluar diferentes patrones de desarrollo, forma urbana y su respectivo diseño (Logsdon & Chaubey, 2013). Esta visión partiendo desde los servicios ecosistémicos ayuda a identificar y equilibrar mejor las disyuntivas inherentes a las decisiones de desarrollo (Biggs, Schlüter & Schoon, 2015 y Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005).

Investigaciones recientes han comenzado a argumentar que la incorporación explícita de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial podría orientar mejor la protección del ambiente ante el desarrollo urbano como parte de procesos de planificación local, regional y nacional

(Albert, Aronson, Fürst & Opdam, 2014; Haase & otros, 2014; Nin, Soutullo, Rodríguez – Gallego; & Di Minin, 2016; y Woodruff & BenDor, 2016). Al reconocer el valor de los ecosistemas urbanos en función del bienestar humano y social, (y el del mismo ecosistema los servicios ecosistémicos podrían contribuir a mejorar las decisiones respecto al uso de la tierra debido a que se reflejaría mejor las disyuntivas entre los distintos escenarios de desarrollo (Logsdon & Chaubey, 2013). No obstante, la integración de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial y el respectivo proceso de toma de decisiones sigue estancado (Albert, Aronson, Fürst & Opdam, 2014; Mascarenhas, Ramos, Haase & Santos, 2015; y Woodruff & BenDor, 2016).

En tiempos recientes se han hecho esfuerzos considerables para mejorar la cartografía, cuantificación y valoración de los servicios ecosistémicos (Albert, Aronson, Fürst & Opdam, 2014; y Hubacek & Kronenberg, 2013). Sin embargo, un meta-análisis de estudios sobre servicios ecosistémicos urbanos encontró que pocos abordan su contemplación dentro del ordenamiento territorial ni tampoco proporcionan recomendaciones a los tomadores de decisiones responsables (Haase & otros, 2014). De hecho, es hasta hace poco que las investigaciones han propuesto la modificación y el desarrollo de nuevos marcos para integrar los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial y el respectivo proceso de toma de decisiones.

En diferentes latitudes, particularmente Europa y Norteamérica, existen planes de sostenibilidad y ordenamiento territorial a diferentes escalas que reconocen los beneficios de los ecosistemas al promover la conservación y la infraestructura verde en el territorio. A pesar de lo anterior, hay una orientación limitada sobre cómo deben conceptualizar y utilizarse los servicios ecosistémicos en el contexto del uso de la tierra y el ordenamiento territorial (Woodruff & BenDor, 2016). En el caso de Costa Rica, recién en el 2018 se aprobó el *Reglamento para la gestión y reconocimiento de servicios ecosistémicos* - N° 41124 del Ministerio de Ambiente y Energía. A pesar de ello, ninguno de sus artículos hace referencia a la importancia de contemplar los servicios ecosistémicos dentro los instrumentos de ordenamiento territorial.

El presente artículo pretende brindar un aporte a la discusión sobre la importancia de considerar los servicios ecosistémicos dentro del ordenamiento territorial, partiendo de una amplia revisión bibliográfica. Se hace

referencia a las definiciones de los dos conceptos centrales en discusión (servicios ecosistémicos y ordenamiento territorial) incluyendo el abordaje de los beneficios y la clasificación de los servicios ecosistémicos. Se detallan las consideraciones a tomar en cuenta para la incorporación de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial por parte de varios autores provenientes de distintos contextos. Se describe la experiencia del Plan Integral de la ciudad de Damasco (estado de Oregon, Estados Unidos) como caso práctico en el que se incorporan los servicios ecosistémicos en una herramienta de ordenamiento territorial. Asimismo, se aborda la situación de los servicios ecosistémicos y el ordenamiento territorial en Costa Rica como aporte a la urgente necesidad de su discusión y consideración.

Los servicios ecosistémicos y su importancia para los territorios

• **Definición**

Una de las primeras definiciones de servicios ecosistémicos fue la formulada por [Costanza y otros \(1997\)](#), quienes afirman que los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que obtienen las poblaciones humanas de las funciones del ecosistema. Entre las definiciones que se cita con más frecuencia está la de la iniciativa Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, principal referente sobre el tema impulsado por la ONU, que los establece como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas ([Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005](#)). El objetivo principal de introducir el concepto de servicios ecosistémicos es básicamente el de incluir las preocupaciones ecológicas en términos económicos, destacar la dependencia de la sociedad en los ecosistemas naturales, así como promover el interés público en la conservación de la biodiversidad.

Existe un sinnúmero de definiciones de servicios ecosistémicos que aparecen reiteradamente en la literatura, por lo que es importante mencionar que no existe una definición ampliamente aceptada que abarque todas las características importantes de los servicios ecosistémicos ([Kowalczyk & Sudra, 2014](#)). En su revisión sobre el marco conceptual y la respectiva clasificación de los servicios ecosistémicos, [Camacho & Ruiz \(2012, p. 6\)](#) recopilan un listado de definiciones ordenadas conforme fueron propuestas por sus respectivos autores y que son importantes de destacar en esta

discusión. En este sentido, los servicios ecosistémicos son definidos por diferentes autores de la siguiente manera:

- Las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que lo constituyen, sustentan y satisfacen a la vida humana (Daily, 1997).
- Los bienes (como alimentos) y servicios (como asimilación de residuos) de los ecosistemas, que representan los beneficios que la población humana obtiene, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas (Costanza & otros, 1997).
- Funciones del ecosistema: capacidad de los procesos y componentes naturales para proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas, directa o indirectamente (De Groot & otros, 2002).
- Los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2003).
- Aquellas funciones o procesos ecológicos que directa o indirectamente contribuyen al bienestar humano o tienen un potencial para hacerlo en el futuro (Environmental Protection Agency, 2004)
- Son componentes de la naturaleza, disfrutados, consumidos o directamente usados para producir bienestar humano (Boyd & Banzhaf, 2007).
- Son los aspectos de los ecosistemas utilizados (activa o pasivamente) para producir bienestar humano (Fisher, Turner, & Morling, 2009).

- **Beneficios de la aplicación del enfoque de servicios ecosistémicos**

El enfoque de servicio ecosistémico puede ser promulgado para muchos propósitos, sin embargo, son tres las razones principales que se recalcan en la literatura concerniente a la ecología. En primer lugar, el enfoque de servicio ecosistémico permite la identificación de un conjunto más amplio de beneficios que obtienen los seres humanos de los ecosistemas en un intento de destacar servicios que por lo general han permanecido desapercibidos. Con este propósito, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio ha clasificado los servicios ecosistémicos en cuatro tipologías dependiendo del tipo de beneficio que éstas proporcionan a los seres humanos (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005):

- Los servicios de soporte son los que subyacen a todos los demás, en otras palabras, los necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo: el ciclo del agua, los ciclos de nutrientes y la biodiversidad.
- Los servicios de **aprovisionamiento** son productos propios del ecosistema que mantienen la producción de bienes, por ejemplo: alimentos, madera y agua dulce.
- Los servicios de **regulación** son los servicios que regulan los procesos ecosistémicos, por ejemplo: la polinización, la regulación climática y la purificación del agua.
- Los servicios **culturales** son servicios que proporcionan a los seres humanos beneficios intangibles y tienen un valor significativo para el bienestar social, psicológico y físico, por ejemplo: valores estéticos y recreativos.



Figura 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos
(Adaptado de: [Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005](#) y [Camacho & Ruiz, 2012](#))

El sistema de clasificación más reciente es la Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos (CICES en sus siglas en inglés), desarrollada por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) y publicada en 2018. Esta clasificación difiere de la del Millennium Ecosystem Assessment (MEA) al no establecer la clase servicios de soporte pues los considera procesos y estructuras ecológicas básicas, que no proveen servicios o productos finales como sí lo hacen los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y mantenimiento, y culturales (Haines-Young & Potschin, 2018).

En segundo lugar, el enfoque de servicio ecosistémico aumenta la conciencia de que los seres humanos dependen de los ecosistemas y de que la tasa actual de pérdida de biodiversidad es perjudicial para el bienestar humano. Esto es muy importante ya que, según (Rockström & otros, 2009), existen nueve límites planetarios (Cambio climático, acidificación oceánica, agotamiento del ozono estratosférico, interferencia con los ciclos mundiales de fósforo y nitrógeno, tasa de pérdida de biodiversidad, uso global de agua dulce, cambios en los usos de la tierra, carga de aerosoles y contaminación química) que no deben ser excedidos por la humanidad para poder asegurar un futuro sostenible. Lamentablemente tres de estas fronteras ya se han cruzado. Actualmente el nivel de cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la eliminación de nitrógeno de la atmósfera son demasiado grandes para que el sistema terrestre siga funcionando de la misma manera en que la sociedad humana está acostumbrada. En este sentido, existe un riesgo importante de que el planeta entre en un estado estacionario con condiciones inadecuadas para la existencia humana si se siguen trasgrediendo estos límites (Sundler, 2013).

Sobre esa misma línea, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA) publicó en el 2005 una amplia investigación que evalúa las consecuencias para el bienestar humano del deterioro ambiental producto del cambio en los ecosistemas. Dicha entidad también trató de establecer una base científica para las acciones que la sociedad debe tomar para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas. En este estudio, los principales hallazgos mostraron que durante los últimos cincuenta años los seres humanos han transformado los ecosistemas de forma más rápida y extensiva que nunca, provocando una pérdida sustancial e irreversible de la biodiversidad del planeta. Si bien es cierto que estos cambios han

contribuido a un aumento significativo –aunque mal distribuido- de la riqueza económica humana, ésta ha sido a costa de la degradación de los servicios ecosistémicos que se ha presentado a nivel mundial y que aumenta considerablemente el riesgo para la humanidad según se trate de satisfacer las necesidades de una población en crecimiento. Los desafíos de revertir esta degradación son enormes, mas no imposibles ([Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005](#)). Para hacerle frente a estos desafíos, se requiere de nuevas perspectivas y puntos de vista del mundo que se necesita y que el desarrollo humano se reconecte con la capacidad de la biosfera para poder sostener los servicios ecosistémicos ([Folke & otros, 2011](#)).

El tercer objetivo que se pretende lograr con el enfoque de servicios ecosistémicos es permitir la valoración, tanto monetaria como no monetaria, de dichos servicios a fin de asegurar mejores decisiones de compensación a través de los procesos de política pública ([Heal, 2000](#)). El concepto de servicio ecosistémico resalta los vínculos ecológicos y económicos, poniendo especial énfasis en los valores económicos de los ecosistemas y facilitando así una mayor consideración de estos en los marcos de valoración económica ([Daily, 1997](#); y [Norgaard, 2010](#)). En las décadas de 1980 y 1990 se propusieron varios métodos de valoración de servicios ecosistémicos y desde entonces el concepto se ha considerado de manera más holgada en el ámbito de las políticas económicas asociadas, incorporándose asimismo en varios mercados y mecanismos de pago y compensación ([Wilkinson, Saarne, Peterson & Colding, 2013](#)).

Reconocer explícitamente el valor del servicio ecosistémico y considerarlo como referencia dentro del ordenamiento territorial, permitiría a los encargados equilibrar mejor las disyuntivas de uso de la tierra y examinar múltiples escenarios de desarrollo. Los planes deben describir las compensaciones o pérdidas que se presentan entre los diferentes usos y servicios de la tierra y cómo evaluarlas. Los planes también deben reconocer las disyuntivas que se presentan entre los diferentes servicios ecosistémicos, la producción o generación de un servicio puede venir a expensas de otro; por ejemplo, la silvicultura de plantaciones forestales para la fijación de carbono podría disminuir la cantidad de agua ([Brauman, Daily, Duarte & Mooney, 2007](#)). En última instancia, decidir entre disyuntivas es un juicio de valor, ¿qué valora más la comunidad: la fijación de carbono o la disponibilidad de agua? Dado que las decisiones dependen en gran medida de los valores de

la comunidad, los estudiosos han argumentado que hay una necesidad de métodos de ordenamiento territorial que incorporen los valores culturales de una manera significativa. Los planes reguladores deben tener en cuenta varios tipos de datos, como encuestas, grupos focales y aportaciones públicas, además de datos ecológicos (Woodruff & BenDor, 2016).

Resulta interesante la experiencia desarrollada por (Borges, y otros, 2017) en la que se combinan talleres participativos de actores y métodos de decisión multicriterio para realizar el análisis de disyuntivas entre servicios ecosistémicos y objetivos conflictivos, que permitan dar soluciones consensuadas a problemas de provisión de servicios ecosistémicos, mediante procesos de planificación colaborativos.

El ordenamiento territorial y su importancia para la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos

• Objetivos del ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial se refiere a los métodos utilizados por el sector público, en su mayoría gobiernos nacionales o locales, para influir en la distribución de personas y actividades en el espacio geográfico. Es simultáneamente una disciplina científica, una técnica administrativa y una política estratégica que se relaciona directamente con la gestión espacial y el desarrollo territorial (Sánchez, 2009). El ordenamiento se lleva a cabo en varios niveles administrativos, incluyendo locales (municipales), regionales, provinciales/estatales, nacionales e incluso internacionales. Actualmente lo percibimos como un conjunto de métodos para lograr un desarrollo sostenible vinculando aspectos ecológicos, económicos y sociales (Geneletti, 2012). El ordenamiento territorial posee varias funciones significativas que incluyen la creación del orden espacial (configuración del paisaje), garantizar una alta calidad de vida para los ciudadanos, la racionalización del uso de la tierra, la protección de los bienes públicos y la armonización de los intereses de entidades socioeconómicas (Kowalczyk & Sudra, 2014).

Por lo general, para lograr estos objetivos, las autoridades responsables establecen un plan espacial o plan de desarrollo territorial. En el caso de Costa Rica, este plan espacial se denomina Plan Regulador, el cual es definido por la Ley de Planificación Urbana 4240 como: “el instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas,

reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas.” ([Ley de Planificación Urbana, 1968](#)).

Uno de los aspectos más importantes del ordenamiento territorial es la dimensión ambiental y su relación con el desarrollo sostenible. Es precisamente en éste ámbito que se debería contemplar la evaluación de los servicios ecosistémicos ya que los Planes Reguladores deben ser vistos como una herramienta de ordenamiento territorial al servicio de la conservación del ambiente en la que las propuestas de zonificación de uso de la tierra juegan un papel importante ([Kowalczyk & Sudra, 2014](#)). La zonificación sirve a la protección de áreas ecológicamente ricas, precisando éstas como áreas que están excluidas del desarrollo, sirviendo como espacios abiertos, áreas recreativas, corredores de aireación, corredores ecológicos y zonas de amortiguación (por ejemplo, parques urbanos y otras áreas de vegetación urbana) ([Woodruff & BenDor, 2016](#)). Este es uno de los ámbitos en el que se podrían contemplar la evaluación de los servicios ecosistémicos.

Adicionalmente, los planes reguladores establecen algunas regulaciones suplementarias sobre la protección ambiental que se derivan de regulaciones externas, por ejemplo: el establecimiento de una zona de protección que rodea una fuente de agua subterránea como área amortiguadora para restringir la urbanización a cierta distancia de la fuente o la prohibición de construir en pendientes donde exista riesgo de producirse deslizamiento. Por último, pero no menos importante, un plan regulador puede establecer algunos indicadores o lineamientos espaciales a través de reglamentos que son de acatamiento obligatorio, como el caso de un porcentaje máximo de área construida en una propiedad o un porcentaje mínimo de área con cobertura boscosa en una parcela ([INVU, 2017](#)).

- **Incorporación de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial**

La integración de los servicios ecosistémicos en los procesos de toma de decisiones es deficiente y limitada, aún más específicamente si se consideran procesos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo, las leyes y políticas ambientales, así como la planificación y gestión del paisaje

(Mascarenhas, Ramos, Haase y Santos, 2015). Esto genera problemas significativos para la gobernanza ecológica ya que es probable que una atención inconsistente signifique que los ecosistemas y los servicios que ésta genera sean poco comprendidos y mal supervisados (Onur & Tezer, 2015).

Lo anterior evidencia la necesidad de una integración explícita y sistemática de los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones a escala individual, corporativa y gubernamental, apoyados por un rápido avance en la ciencia de los servicios ecosistémicos (Daily & otros, 2009). Por lo tanto, considerar los servicios ecosistémicos como marco referencial dentro del ordenamiento territorial permitiría una comprensión ecológica más completa (Wilkinson, Saarne, Peterson & Colding, 2013) y su incorporación en las decisiones de manejo de los recursos naturales y de la planificación de los usos de la tierra (Daily & otros, 2009).

El ordenamiento territorial es un proceso de toma de decisiones particularmente relevante, en el que instrumentos como los Planes Reguladores se constituyen en documentos políticos utilizados para articular posiciones ideológicas. Cómo se enmarcan las relaciones entre el ser humano y la naturaleza y qué asuntos ambientales particulares se priorizan es precisamente una parte importante de esa posición ideológica (Sandercock & Friedmann, 2000).

Consideraciones para la incorporación de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial

Según Kowalczyk & Sudra (2014), en la discusión acerca de la importancia de considerar los servicios ecosistémicos dentro del ordenamiento territorial, existen al menos tres inconvenientes principales que se deben considerar en su abordaje. Estos se conocen como las “3 M” y se refieren a las variables de: multiescala, multiusuario y multiservicio.

Se considera la variable "multiescala" por el hecho de que los servicios ecosistémicos se proveen y utilizan a diferentes escalas espaciales. Asimismo, su abordaje se ha basado en unidades administrativas, mientras que los procesos ambientales ocurren dentro de unidades naturales (por ejemplo, cuencas hidrográficas) y se extienden más allá de los límites administrativos. Uno de los problemas relacionados con las escalas espaciales es que un Plan Regulador se centra en un área delimitada geográficamente, mientras que la provisión y el uso de servicios ecosistémicos puede

tener lugar dentro de un área mucho más amplio que la establecida por los límites del plan. En consecuencia, las diferencias entre el territorio que se está ordenando y el territorio que se está viendo afectado en términos de servicios ecosistémicos están dando lugar a dificultades para predecir los efectos de la implementación de un Plan Regulador (Geneletti, 2012).

La otra complicación relacionada con la escala espacial consiste en la identificación y consideración de los servicios ecosistémicos en función de los niveles de ordenamiento territorial (nacional, regional, local). Este problema se puede ilustrar por el papel de los bosques y los espacios verdes o simplemente por las funciones de los árboles como tal (Woodruff & BenDor, 2016). A escala nacional e incluso internacional, las funciones cruciales de los bosques y los espacios verdes incluyen la regulación climática, la fijación de carbono, la reducción del efecto invernadero y la producción de madera, entre otros. A escala regional, los servicios ecosistémicos proveídos por los espacios verdes están relacionados con la protección contra inundaciones, corredores ecológicos, paisaje cultural, producción de madera, aguas subterráneas (similar a lo ocurrido a escala nacional) y otros. Sin embargo, a escala local y urbanístico la importancia de los espacios verdes y sus funciones son muy diferentes. Los servicios ecosistémicos provenientes de las zonas verdes urbanas están relacionados con la recreación, los valores estéticos, la protección acústica y la regulación de la calidad del aire (Onur & Tezer, 2015).

El segundo problema que surge al tratar de integrar los servicios ecosistémicos en el ordenamiento del territorio está asociado con el aspecto "multiusuario". La evaluación de los servicios ecosistémicos sirve para documentar los valores que las personas asignan a los ecosistemas y evaluar los beneficios derivados de la naturaleza (Costanza & otros, 1997; De Groot, Wilson & Boumans, 2002; y Wallace, 2007). Una de las características más importantes del concepto de servicios ecosistémicos es que vincula el entorno con sus usuarios, lo que significa que si los servicios que no cuentan con demanda, no existen. En este sentido, se puede decir que el concepto tiene una dimensión antropocéntrica (Kowalczyk & Kulczyk, 2012). Desde el punto de vista del ordenamiento territorial, es crucial la participación de la mayor cantidad de partes interesadas en el proceso. El ordenamiento debe resolver los conflictos entre los diferentes grupos de beneficiarios que compiten por el uso de la tierra y los recursos naturales.

Es difícil identificar y describir la demanda relacionada con los servicios ecosistémicos debido al número de participantes y grupos de interés que tienen diferentes preferencias en cuanto al uso del medio ambiente. Un grupo de partes interesadas puede preferir conservar el medio natural en un área determinada, mientras que los demás preferirían utilizar los recursos naturales de una manera diferente, es decir, para la construcción o para la industria. Por lo tanto, es necesario una investigación social detallada, para describir qué servicios y en qué medida son cruciales (Kowalczyk & Sudra, 2014).

El tercer aspecto que genera conflicto es el de “multiservicio”, que se refiere al uso de los servicios ecosistémicos para el ordenamiento territorial en términos de la identificación y evaluación de la distribución de múltiples servicios ecosistémicos, lo cual está conectado en cierta medida con los dos inconvenientes anteriores. En otras palabras, un ecosistema puede proveer diferentes servicios y éstas pueden cambiar dependiendo del alcance territorial. La importancia de los servicios ecosistémicos puede cambiar dependiendo del consumidor de servicios, lo que significa que es necesario elaborar diferentes escenarios para el uso de los servicios ecosistémicos.

Aparte de los tres inconvenientes tratados con anterioridad, es importante considerar que el Plan Regulador, como herramienta de ordenamiento territorial, podría afectar la distribución y combinación de servicios ecosistémicos dentro de una región o municipio al compensar el aumento de un servicio con una disminución relativa en otro (Geneletti, 2012). En este sentido, es necesario identificar los servicios ecosistémicos de un área en particular y establecer cuáles son los más trascendentales. Esto podría lograrse mediante el análisis de múltiples funciones del ecosistema en diferentes escenarios de desarrollo territorial, sin embargo, se requeriría una gran cantidad de datos y el proceso de análisis podría complicar el proceso de ordenamiento territorial (Kowalczyk & Sudra, 2014). Este ejercicio debe incluir la opinión e intereses de los diferentes actores e idealmente responder a un consenso, aumentando así la complejidad del análisis.

Woodruff & BenDor (2016) agregan que es importante considerar múltiples estrategias que se deben contemplar en los esfuerzos de ordenamiento territorial a futuro. Estas estrategias incluyen:

- a. Utilizar el servicio ecosistémico para decidir dónde colocar instalaciones públicas para que estas instalaciones puedan cumplir múltiples objetivos.
- b. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación de la infraestructura.
- c. Contemplar las disyuntivas de los servicios ecosistémicos afectados por los procesos de desarrollo.

Los instrumentos de ordenamiento territorial también pueden considerar estrategias para analizar el cambio de uso del suelo, como por ejemplo el asociado a los procesos de urbanización (Haase & otros, 2014), identificar aquellos usos de la tierra que favorecen la provisión de servicios ecosistémicos prioritarios, sugerir soluciones basadas en la naturaleza como la inversión en infraestructura verde y crear mercados de servicios ecosistémicos, entre otros.

- **Caso de estudio donde se incorporan los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial: Plan integral de la ciudad de Damasco**

En la ciudad de Damasco (estado de Oregón, Estados Unidos) los servicios ecosistémicos son considerados como una referencia útil para relacionar la protección del ambiente con los objetivos de planificación a escala comunitaria y guiar el desarrollo a futuro. El ordenamiento territorial de la ciudad proporciona pruebas convincentes de que la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación permite contemplar los beneficios de la protección ambiental para alcanzar otros objetivos como los relacionados con infraestructura y espacios abiertos o parques.

El Plan Integral de la ciudad define los servicios ecosistémicos como "...los servicios únicos e insustituibles prestados por los recursos naturales existentes" (Damascus, 2010, p. 95). El plan en sí identifica una serie de servicios que incluye aire limpio, hábitats acuícolas y vida silvestre, fijación de carbono, así como valores culturales y espirituales, los cuales son vinculados con hábitats y características particulares dentro de la comunidad y son considerados como un activo que requiere ser protegido. Al abordar la gestión de las aguas pluviales, por ejemplo, el plan exige la protección de las áreas boscosas, los humedales y los corredores riparios o

riberños con el fin de reducir la cantidad de escorrentía y mejorar la gestión de las aguas pluviales. En este sentido, el Plan Integral de Damasco incluye más de cincuenta políticas relacionadas con los servicios ecosistémicos. Muchas estrategias se centran en la creación de capacidades, como el inventario de recursos naturales y la inclusión de esta información en el ordenamiento territorial y la planificación futura de la ciudad (Woodruff & BenDor, 2016).

Damasco es un vivo ejemplo de cómo los servicios ecosistémicos podrían beneficiar el ordenamiento territorial ya que va más allá de reconocer los servicios ecosistémicos en los planes de ordenamiento a utilizar explícitamente los servicios ecosistémicos para apoyar las decisiones relacionadas con el uso de la tierra y desarrollo, así como a vincular múltiples objetivos comunitarios con los servicios ecosistémicos. No obstante, el Plan Integral de la ciudad no considera todo el potencial de los servicios ecosistémicos; el plan analiza los servicios ecosistémicos a nivel general sin detalles sobre la cantidad, el valor y la escala de los servicios. La falta de detalle plantea inquietudes sobre cómo se utilizarán realmente los servicios ecosistémicos en el proceso de toma de decisiones.

A partir de la experiencia del Plan Integral de Damasco y complementado con revisión literaria sobre servicios ecosistémicos, Woodruff & BenDor (2016) proponen veinte criterios adicionales para ayudar a mejorar la integración de los servicios ecosistémicos en los objetivos de los planes de ordenamiento territorial, incluyendo el proceso de participación pública, la base de datos e información requerida y las políticas de ordenamiento territorial a proponer (Ver Tabla 1). Estos criterios están destinados a complementar la orientación de calidad del plan existente, a identificar fortalezas y áreas de mejora y son aplicables a la planificación en otros países y a diferentes escalas.

Propuesta de criterios para la consideración de los servicios ecosistémicos en los Planes Reguladores

- 1 **Objetivos:** el plan debe identificar y explicar claramente los resultados (outcome) deseados del servicio ecosistémico
 - 1.1 Se definen/identifican los servicios ecosistémicos?
 - 1.2 Los resultados (outcomes) de los servicios ecosistémicos están vinculados con los resultados ambientales, sociales y económicos más amplios
 - 1.3 Los objetivos de los servicios ecosistémicos están conectados con otras metas en las comunidades (ex. Mitigación de riesgos, desarrollo económico)
- 2 **Participación:** el plan debe integrar los servicios ecosistémicos en la participación ciudadana para comunicar información y solicitar retroalimentación
 - 2.1 ¿Se utilizan los servicios ecosistémicos como herramienta para comunicar información durante el proceso de participación ciudadana?
 - 2.2 ¿Se utilizan los servicios ecosistémicos al presentar compensaciones entre diferentes escenarios de desarrollo durante el proceso de participación ciudadana?
 - 2.3 ¿El proceso de participación considera los valores y preferencias de la comunidad hacia los servicios ecosistémicos?
- 3 **Base de datos:** el plan debe construirse sobre una base sólida de datos
 - 3.1 ¿Se identifican los servicios ecosistémicos? ¿Se diferencian los tipos de servicios ecosistémicos (por ejemplo: recreación, fijación de carbono, mitigación de inundaciones)?
 - 3.2 ¿Se identifican las características y los procesos que proporcionan los servicios ecosistémicos?
 - 3.3 ¿Se discute la escala del plan o alcance del servicio?
 - 3.4 ¿Se identifican los beneficiarios de los servicios?
 - 3.5 ¿Se identifican y discuten las amenazas a los servicios ecosistémicos?
 - 3.6 ¿La información y los datos son específicos para el área del plan y su contexto?
 - 3.7 ¿El plan considera o hace uso de múltiples tipos de datos (por ejemplo: encuestas públicas, estudios ecológicos)?
 - 3.8 ¿Se discute claramente la metodología para la cuantificación, la valoración y las compensaciones?
 - 3.9 ¿Se discuten las compensaciones entre los diferentes servicios ecosistémicos?
 - 3.10 ¿Se presentan las compensaciones entre los diferentes usos de la tierra y las opciones de gestión territorial?
 - 3.11 ¿Se presentan las fuentes de la información base y los datos?
- 4 **Políticas:** el plan debe proporcionar políticas específicas para guiar la toma de decisiones y el ordenamiento territorial
 - 4.1 Invertir en infraestructura verde o incorporar servicios ecosistémicos en la planificación y toma de decisiones relacionado con infraestructura
 - 4.2 Crear mercados de servicios ecosistémicos y asegurar la mitigación de impactos en los servicios protegidos
 - 4.3 Integrar los servicios ecosistémicos en las propuestas de zonificación y desarrollo de uso de la tierra y en la toma de decisiones

Fuente: adaptado de Woodruff & BenDor (2016)

El plan de Damasco identifica los servicios ecosistémicos de interés y las características que proporcionan estos servicios, pero no incluye detalles específicos sobre cuantificación, valoración y compensaciones, información que se considera importante para establecer prioridades y tomar decisiones de desarrollo. [Hernández-Morcillo, Plieninger, & Bieling \(2013\)](#) discuten múltiples tipos de indicadores para cuantificar los servicios ecosistémicos, como indicadores de condición (por ejemplo, indicadores químicos y biológicos que evalúan la capacidad de un ecosistema para apoyar los servicios), indicadores (por ejemplo, medir procesos que prestan servicios) e indicadores de beneficios (por ejemplo, medidas de proyectos tangibles como el número de visitas turísticas o el nivel de nitrógeno disuelto).

Adicionalmente, es posible encontrar en la actualidad una serie de programas para modelado espacial (por ejemplo: MIMES, Co\$ting Nature, EcoAIM, GUMBO, ECOMETRIX, SWAT, FIESTA, InVEST) que permiten cuantificar, mapear y valorar los servicios ecosistémicos en el territorio, aplicaciones que tienen un gran potencial para el apoyo en la toma de decisiones relacionadas principalmente con la planificación del uso del suelo ([Ochoa Cardona, Cuellar, & Urbina-Cardona, 2015](#)), elemento fundamental del ordenamiento territorial.

Servicios ecosistémicos y ordenamiento territorial en Costa Rica

Costa Rica es reconocida internacionalmente por albergar una gran riqueza de especies, aproximadamente el 3,6% de la biodiversidad esperada para el planeta (entre 13 y 14 millones de especies) ([MINAE, 2015](#)) lo que ha motivado a desarrollar esfuerzos en defensa de esa riqueza natural. Entre estas acciones destaca el establecimiento del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) que permite que 25,44% de la superficie terrestre costarricense y 2,63% del área marina total nacional se encuentren protegidas dentro de alguna de las 145 Áreas Silvestres Protegidas ([SINAC, 2019a](#)).

Sin embargo, el ordenamiento territorial en el país se ha concentrado en los espacios urbanos y ha sido guiado principalmente por los Planes Reguladores municipales, esta visión es la principal responsable de varios de los problemas ambientales que enfrentamos actualmente ([Presidencia de la República, 2008](#)).

Según el (SINAC, 2019b), la Política Nacional de Ordenamiento Territorial, las metas de la Administración Chinchilla 2010-2014 y el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, incentivaron la inclusión de la variable ambiental en el ordenamiento territorial del país. Lo anterior se concretó con la entrada en vigencia del Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA), publicado vía decreto N°32967 en el año 2016, mediante el establecimiento de los Índices de Fragilidad Ambiental como elemento obligatorio en los Planes Reguladores u otra planificación de uso del suelo.

En lo que respecta propiamente al concepto de servicios ecosistémicos, según (Louman & otros, 2005) con la entrada en vigor en 1996 de la Ley Forestal 7575, el Gobierno de Costa Rica reconoció formalmente los servicios ambientales brindados por los bosques y desarrolló un sistema de pagos por servicios ambientales (PSA). Este sistema reconoce cuatro servicios ambientales que proveen los bosques y las plantaciones forestales: mitigación de los gases de efecto invernadero (fijación, reducción y almacenamiento de CO₂), protección del recurso hídrico, protección de la biodiversidad y protección de la belleza escénica (Oficina Nacional Forestal, 2019).

A pesar de que el sistema de pago tiene más de 20 años de haber sido implementado en Costa Rica, siendo el primer esquema gubernamental de PSA en el mundo (Mora-Vega, Saenz-Segura & Le Coq, 2012), que permitió revertir la deforestación (la cobertura forestal del país pasó de representar un 21% a finales de los años ochenta a un 52% en la actualidad) (Gobierno de Costa Rica, 2018), su vinculación con el ordenamiento territorial es prácticamente nula pues se limita a un reconocimiento financiero que el Estado costarricense otorga, mediante el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), a los propietarios (as) de fincas que establecen plantaciones forestales, sistemas agroforestales y/o realizan proyectos de regeneración natural, protección y manejo de los bosques (Oficina Nacional Forestal, 2019).

En Costa Rica, el concepto de servicios ecosistémicos se ha asociado principalmente a la biodiversidad, es decir, con una visión limitada solo a aquellos bienes y servicios vinculados a la biodiversidad. Ejemplo de esto es la Estrategia Nacional de Biodiversidad que, a pesar de esa visión limitada, reconoce que los instrumentos de ordenamiento territorial - espacial (planes reguladores, planes regionales) son los que deben establecer las

reglas bajo las que se deben regir las actividades económicas en el territorio, conciliando los intereses de los distintos actores sociales.

Esta estrategia señala también las dificultades que existen para la aprobación de esos instrumentos (tramitología, multiplicidad de instituciones implicadas, necesidad de consultas públicas, entre otros) y cómo esto finalmente se traduce en falta de información para los actores sobre el estado de los ecosistemas. En el documento se recomienda la planificación del territorio en el ámbito más local para la identificación de las limitaciones y necesidades socioeconómicas de cada territorio de forma que se diferencien en el espacio las medidas que deberían implementarse para garantizar un aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, los recursos naturales en general y los servicios ecosistémicos asociados (MINAE; CONAGEBIO; SINAC, 2016).

Adicionalmente, en el 2018 se publicó vía decreto el Reglamento para la gestión y reconocimiento de servicios ecosistémicos N° 41124-MINAE cuyos objetivos son: a) Establecer las normas para la gestión y reconocimiento de los servicios ecosistémicos que brinda el Patrimonio Natural del Estado (PNE) y los terrenos privados de importancia para la conservación, y b) Desarrollar los mecanismos económicos y no económicos que establece la Ley de Biodiversidad con el fin de contribuir a la sostenibilidad financiera de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y la gestión del SINAC (Acevedo, Avendaño, Arroyo & Hartley, 2019).

Este reglamento constituye un paso más en el reconocimiento de la importancia de los servicios ecosistémicos, sin embargo, se limita a encomendar al SINAC (mediante la figura del Programa de Servicios Ecosistémicos) el establecimiento de una serie de incentivos (económicos y no económicos) que se otorgan a iniciativas, principalmente de tipo comunal, que favorezcan aquellos bienes, servicios y cadenas de valor asociados, una vez más, a la biodiversidad.

La crítica y las buenas intenciones en torno al tema de incorporación de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial en Costa Rica no han logrado un cambio en los instrumentos de ordenamiento territorial. Por ejemplo, al revisar el Manual de Planes Reguladores (INVU, 2017), principal instrumento de planificación a nivel regional y municipal, no incluye ni una sola vez el término servicios ecosistémicos, situación que se repite en el Plan Nacional de Desarrollo (MIDEPLAN, 2019) que solo

menciona un par de veces el concepto servicios ambientales pero asociado al programa PSA.

Finalmente, el gobierno lanzó en 2018, un ambicioso Plan Nacional de Descarbonización ([Gobierno de Costa Rica, 2018](#)) en cuyo décimo eje plantea la gestión del territorio rural, urbano y costero orientado a conservación y uso sostenible incrementando los recursos forestales y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza, para el que propone dos actividades relacionadas con servicios ecosistémicos:

- Diseñar y lanzar nueva generación de Pagos por Servicios Ecosistémicos (de PSA a PSE2.0).
- Fortalecer la captura de carbono en otros ecosistemas altos en carbono, evitando inversiones (inmobiliarias, actividades agropecuarias) expansivas que propicien destrucción de áreas boscosas, manglares, humedales.

Se observa que aún falta mucho camino por recorrer en cuanto a la inclusión de los servicios ecosistémicos como elemento a considerar en el ordenamiento territorial, pues la visión de esos bienes y servicios es aún limitada y asociada principalmente al PSA pero, actividades como la intención de limitar las actividades expansivas abre una pequeña ventana para pensar que se puede empezar a generar un cambio a través de las propuestas de zonificación de uso de la tierra presentes en los planes reguladores.

Conclusiones

A partir de una extensa revisión bibliográfica este artículo ha discutido la importancia, la necesidad y la forma en que pueden integrarse los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial. Teniendo en cuenta los hallazgos de diferentes autores y contextos, parece estar claro que el concepto de servicios ecosistémicos tiene una alta aplicabilidad en el ámbito del ordenamiento territorial. Además, éstos deben contemplarse para adecuar las necesidades sociales y económicas de la sociedad a las condiciones ecológicas y a los posibles impactos ambientales de las acciones que se están adoptando. Existe la expectativa de que esta operacionalización conduzca al desarrollo de regiones urbanas ecológicamente sostenibles.

Se reconoce que estas ambiciones siguen por demostrarse empíricamente, al mismo tiempo identificando la necesidad de una mayor

investigación científica sobre el fundamento socio-ecológico de los servicios ecosistémicos, establecer cómo las acciones humanas afectan a los ecosistemas y cómo este entendimiento puede incorporarse a la toma de decisiones, en este caso particular al ordenamiento territorial.

En este artículo se analizó la definición y las clasificaciones existentes de los servicios ecosistémicos y su utilidad para el ordenamiento territorial. Se hizo una recopilación de varias definiciones de distintos autores como contribución a la discusión acerca de la temática. Además de hacer referencia a la clasificación habitual de la MEA de los servicios ecosistémicos según sus beneficios (soporte, aprovisionamiento, regulación y culturales), se resaltó la importancia de aumentar la conciencia de que los seres humanos, y todos los seres vivos, dependen de los ecosistemas y la necesidad de nuevas perspectivas de desarrollo que consideren la capacidad de la biosfera para poder sostener los servicios ecosistémicos.

Se hace hincapié en el hecho de que dentro del ordenamiento territorial es importante reconocer explícitamente el valor, tanto monetario como no monetario, de los servicios ecosistémicos y considerarlos como referencia a la hora de planificar el espacio. Esto permite un mayor equilibrio en cuanto a las disyuntivas que se presentan entre los diferentes usos y servicios de la tierra y cómo se analizan estas relaciones. Los planes también deben reconocer las disyuntivas entre los diferentes servicios ecosistémicos y que la provisión de estos servicios está asociada a los usos de la tierra y que, por lo tanto, la propuesta de zonificación que forma parte de los planes de ordenamiento territorial es un instrumento de planificación con un gran potencial en este tema.

Existen múltiples herramientas que permiten plasmar la distribución espacial de los servicios ecosistémicos permitiendo relacionarlos con los usos de la tierra en el territorio. Identificar qué usos favorecen o degradan esos servicios contribuiría a analizar el efecto que tendrían las proyecciones de cambio de uso de la tierra en la provisión de los servicios que permitan tomar decisiones más acertadas sobre los escenarios y proponer zonificaciones que realmente incorporen este componente ambiental. Sin embargo, no es un proceso sencillo y su complejidad aumenta al incluir la opinión, necesidades y aspiraciones de los diferentes actores que inciden en territorio. Lograr un consenso es difícil pero no imposible, requiere de una valoración previa de los servicios ecosistémicos que guíe hacia su

priorización, con una visión de mediano y largo plazo, dirigida fundamentalmente por el bien común.

El plan integral de la ciudad de Damasco sirvió de caso de estudio para mostrar cómo se pueden tomar los servicios ecosistémicos como marco para conectar la protección del medio ambiente con otros objetivos comunitarios y guiar el desarrollo futuro. El plan proporciona pruebas convincentes de que la integración de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento permite la identificación de beneficios de la protección del medio ambiente para otros objetivos como la infraestructura y el espacio abierto. Sin embargo, se sugiere que esta teoría y experiencia debe ser probada mediante el análisis de una muestra más grande de planes de ordenamiento territorial, considerando que este abordaje se centró exclusivamente en el contenido del plan y no propiamente en sus resultados. Queda por establecer si un plan que incorpora servicios ecosistémicos mejora realmente la protección del medio ambiente, el bienestar social y otros objetivos de sostenibilidad con el tiempo.

En Costa Rica no parece estar cerca la inclusión de los servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial, pues la visión que se tiene del tema es aún muy limitada. Por el lado de los servicios ecosistémicos, las experiencias se han desarrollado principalmente entorno a la valoración económica de los bienes y servicios que ofrecen ecosistemas específicos (como los humedales o los bosques), mientras que, en el ordenamiento territorial, específicamente en los planes reguladores, la componente ambiental analizada se confina a lo establecido por los IFAS.

Se vislumbran pequeños espacios de cambio cuando en un plan nacional se mencionan acciones tendientes a limitar las actividades expansivas, pues es a través de los usos de la tierra donde se puede incidir de forma más efectiva y beneficiosa (o perjudicial) sobre los servicios ecosistémicos. Sin embargo, la articulación entre los planes locales, regionales y nacionales es limitada, los procesos de planificación y el ordenamiento del territorio suele ser procesos muy politizados y enfocados en el corto plazo (periodos administrativos del gobierno nacional y local), lo que dificulta la posibilidad de dar continuidad o retomar acciones valiosas conducentes a la búsqueda de la sostenibilidad.

En tiempos tan críticos para la relación ambiente – sociedad en los que a diario se discute sobre temas como cambio climático, riesgo ante

eventos naturales, desigualdad, seguridad alimentaria, entre otros, es fundamental identificar campos de investigación y acción de gran incidencia que permitan mejorar y revertir muchas de las tendencias negativas que se observan. El ordenamiento territorial es uno de esos campos, pues contempla instrumentos que aplicados a diferentes escalas pueden tener un efecto positivo en el corto, mediano y largo plazo sobre el territorio. Su impacto positivo será aún mayor si la componente ambiental considera los servicios ecosistémicos, acercando el territorio a los objetivos de sostenibilidad que se requieren lograr.

Referencias

- Albert, C., Aronson, J., Fürst, C. & Opdam, P. (2014). Integrating ecosystem services in landscape planning: requirements approaches, and impacts. *Landscape Ecology*, 29, 1277–1285.
- Acevedo, H., Avendaño, D., Arroyo, S. & Hartley, M. (2019). Mapeo participativo de servicios ecosistémicos para la planificación territorial en Costa Rica. En A. Mora, J. Garrido, y R. Alexandre, *Planeamiento sectorial: recursos hídricos, espacio rural y fronteras* (págs. 331-344). Navarra, España: Thomson Reuters Arazandi.
- Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and urban planning*, 67, 9-26.
- Biggs, R., Schlüter, M. & Schoon, M. (2015). *Principles for building resilience: sustaining ecosystem services in social-ecological systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Borges, J., Marques, S., García-Gonzalo, J., Ur Rahman, A., Bushenkov, V., Sottomayor, M. & Nordström, E. M. (2017). A multiple criteria approach for negotiating ecosystem services supply targets and forest owners' program. *Forest Science*, 63, 49-61.
- Boyd, J. & Banzhaf, J. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63, 616–626.
- Brauman, K., Daily, G., Duarte, T. & Mooney, H. (2007). The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 67–98.
- Camacho, V. & Ruiz, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Bio Ciencias* (4), 3-15.

- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B. & Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* (387), 253–260.
- Daily, G. (1997). *Nature's services: societal dependence of ecosystems*. Washington, D. C.: Island Press.
- Daily, G., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P., Mooney, H., Pejchar, L. & Shallenberger, R. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 21–28.
- Damascus. (2010). *Envision Damascus: Comprehensive Plan*. Damascus, Oregon: Damascus City Council.
- De Groot, R., Wilson, M. & Boumans, R. (2002). Typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393–408.
- Environmental Protection Agency. (2004). *Ecological benefits assessment strategic plan*. Washington D.C.: SAB Review Draft.
- Fisher, B., Turner, K. & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68, 643–653.
- Folke, C., Jansson, A., Larsson, J. & Costanza, R. (1997). Ecosystem appropriation by cities. *Ambio*, 26, 167–172.
- Folke, C., Jansson, Å., Rockström, J., Olsson, P., Carpenter, S., Chapin, F. & Walker, B. (2011). Reconnecting to the Biosphere. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 40, 719–738.
- Geneletti, D. (2012). *Integrating Ecosystem Services in Land Use Planning: Concepts and Applications*. CID Research Fellow and Graduate Student Working Paper No. 54.: Center for International Development at Harvard University.
- Gobierno de Costa Rica. (2018). *Plan Nacional de Descarbonización*. San José: Gobierno de Costa Rica.
- Grêt-Regamey, A., Celio, E., Klein, T. & Wissen, U. (2013). Understanding ecosystem services trade-offs with interactive procedural modeling for sustainable urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 109, 107–116.
- Grimm, N., Faeth, S., Golubiewski, N., Redman, C., Wu, J., Bai, X. & Briggs, J. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319, 756–760.

- Haase, D.; Larondelle, N.; Andersson, E.; Artmann, M.; Borgström, S.; Breuste, J.; Gomez-Baggethun, E.; Gren, A.; Hamstead, Z.; Hansen, R.; Kabisch, N.; Kremer, P.; Langemeyer, J.; Lorange Rall, E.; McPhearson, T.; Pauleit, S.; Qureshi, S.; Schwarz, N.; Voigt, A.; Wurster, D. & Elmqvist, T. (2014). A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts models, and implementation. *AMBIO*, 43, 413–433.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 - Guidance on the Application of the Revised Structure*. Nottingham, Reino Unido: CICES.
- Heal, G. (2000). *Nature and the marketplace: capturing the value of ecosystem services*. Washington D.C.: Island Press.
- Hernández-Morcillo, M., Plieninger, T. & Bieling, C. (2013). An empirical review of cultural ecosystem service indicators. *Ecological Indicators*, 29, 434–444.
- Hubacek, K. & Kronenberg, J. (2013). Synthesizing different perspectives on the value of urban ecosystem services. *Landscape and Urban Planning*, 109, 1–6.
- INVU. (2017). *Manual de Planes Reguladores como Instrumento de Ordenamiento Territorial*. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.
- Kowalczyk, M. & Kulczyk, S. (2012). Ecosystem services in tourism research: case study of aquatic recreation. *Economy and Environment*, 2, 200-2008.
- Kowalczyk, M. & Sudra, P. (2014). Ecosystem services in spatial planning. *EUROPA XXI* (27), 5-18.
- Ley de Planificación Urbana, N° 4240 (ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA 15 de noviembre de 1968).
- Logsdon, R. & Chaubey, I. (2013). A quantitative approach to evaluating ecosystem services. *Ecological Modelling*, 257, 57–65.
- Louman, B., Garay, M., Yalle, S., Campos, J., Locatelli, B., Villalobos, R. & Carrera, F. (2005). Efectos del pago por servicios ambientales y la certificación forestal en el desempeño ambiental y socioeconómico del manejo de bosques naturales en Costa Rica. Turrialba: CATIE.

- Mascarenhas, A., Ramos, T., Haase, D. & Santos, R. (2015). Ecosystem services in spatial planning and strategic environmental assessment - A European and Portuguese profile. *Land Use Policy* (48), 158-169.
- MIDEPLAN. (2019). Plan nacional de desarrollo e inversión pública 2019 - 2022. San José: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.
- Millennium Ecosystem Assessment - MEA. (2003). *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington, DC: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment - MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: World Resources Institute.
- MINAE. (2015). *Política Nacional de Biodiversidad 2015-2030 Costa Rica*. San José, San José, Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía.
- MINAE; CONAGEBIO; SINAC. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad*. San José: FMAM-PNUD, Fundación de Parques Nacionales-Asociación Costa Rica por Siempre.
- Mora-Vega, R., Saenz-Segura, F. & Le Coq, J.-F. (2012). *Servicios ambientales y ecosistémicos: conceptos y aplicaciones en Costa Rica*. Puentes entre el Comercio y el Desarrollo Sostenible, 20-23.
- Niemelä, J., Saarela, S., Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pekkonen, V., Väre, S. & Kotze, J. (2010). Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: A Finland case study. *Biodiversity Conservation*, 19, 3225-3243.
- Nin, M., Soutullo, A., Rodríguez-Gallego, L. & Di Minin, E. (2016). Ecosystem services - Based land planning for environmental impact avoidance. *Ecosystem Services*, 17, 172-184.
- Norgaard, R. (2010). Ecosystem services: from eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics* 69, 69, 1219-1227.
- Ochoa Cardona, V., Cuellar, S. & Urbina-Cardona, N. (2015). *Herramientas para el análisis y modelado de servicios ecosistémicos: tendencias espacio-temporales y desafíos futuros*. Tesis de maestría. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Oficina Nacional Forestal. (2019). Oficina Nacional Forestal. Obtenido de Programa de Pago por Servicios Ambientales: <http://www.onfcr.org/article/psa/>

- Onur, C. & Tezer, A. (2015). Ecosystem services based spatial planning decision making for adaptation to climate changes. *Habitat International*, 47, 267e278.
- Presidencia de la República. (2008). *Iniciativa Paz con la Naturaleza*. San José: Poder Ejecutivo del Gobierno de Costa Rica.
- Rockström, J., Steffen, W.; Noone, K.; Persson, A.; Chapin, F.; Lambin, E.; Lenton, T.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H.; Nykvist, B.; De Wit, C.; Hughes, T.; van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P.; Costanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R.; Fabry, V.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen, P.; & Foley, J. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14, 32.
- Sánchez, R. (2009). *Ordenamiento territorial: bases y estrategias metodológicas para la ordenación ecológica y ambiental de tierras*. Buenos Aires: Orientación gráfica editora.
- Sandercock, L. & Friedmann, J. (2000). Strategizing the metropolis in a global era. *Urban Policy and Research*, 18, 529-533.
- SINAC. (2019a). Informe Anual Estadísticas SEMEC 2018: SINAC en Números. San José: SINAC.
- SINAC. (2019b). *Sistemas Nacional de Áreas de Conservación*. Obtenido de Ordenamiento territorial y cuencas hidrográficas: <http://www.sinac.go.cr/ES/ordeterrcuc/Paginas/default.aspx>
- Sundler, S. (2013). *Ecosystem Services in Spatial Planning: Towards sustainable development in the Swedish physical planning process*. Östersund, Sweden: Mid Sweden University.
- Wallace, K. (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation* (139), 235–246.
- Wilkinson, C., Saarne, T., Peterson, G. & Colding, J. (2013). Strategic Spatial Planning and the Ecosystem Services Concept – an Historical Exploration. *Ecology and Society*, 18(37).
- Woodruff, S. & BenDor, T. (2016). Ecosystem services in urban planning: Comparative paradigms and guidelines for high quality plans. *Landscape and Urban Planning* (152), 90–100.