Nadir: rev. electron. geogr. austral ISSN: 0718-7130
Año 2, n° 1 enero-junio 2010

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: SU RELACIÓN CON LA GEOGRAFÍA Y LA TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES

Andrés Felipe Carvajal [1]
Universidad Nacional de Colombia
Departamento de Geografía.
Facultad de Ciencias Humanas

RESUMEN

Este documento presenta parte del debate relacionado con el enfoque de servicios ecosistémicos, y la forma como éste se relaciona con la geografía y la toma de decisiones ambientales. Plantea algunos de los retos que debe asumir el geógrafo en el momento de abordar el estudio de la relación sociedad-naturaleza, y resalta la evaluación y valoración de los servicios ecosistémicos, como una las formas de analizar dicha relación. Finalmente concluye que son muchos los aportes que puede realizar la geografía para el diseño de políticas ambientales y para la discusión teórica y política sobre el manejo de los recursos naturales.

Palabras clave: ecosistemas, relación sociedad-naturaleza, valoración, política ambiental.

ABSTRACT

This paper presents a part of the ecosystem services approach debate, and how it relates to geography and environmental decision-making. It poses some geographer's challenges that must be solved when they approach the study of the relationship between society and nature, and highlights the assessment and valuation of ecosystem services, as one of the ways to analyze that relationship. Finally it concludes that there are many contributions that geography can do to environmental policy design and theoretical and political discussion about natural resources management.

Keywords: ecosystems, nature-society relation, valuation, environmental policy.

1. Introducción

Desde su consolidación como disciplina científica en el siglo XIX, la Geografía ha buscado estudiar las relaciones sociedad-naturaleza, con mayor o menor intensidad, pero siempre considerando que el entorno en el que se desenvuelven las distintas sociedades, es un dato esencial para entender la vida humana y la organización del espacio. Sin embargo, en la década de los ochenta, el dualismo entre geografía humana y geografía física provocó que esta disciplina quedara al margen de la temática ambiental, lo que no era lógico dada su trayectoria en el estudio de la explicación y comprensión de las relaciones anteriormente mencionadas y de sus efectos sobre la superficie terrestre (García, 2000).

---

[1] Administrador del Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia y, Magister en Ecotecnología de la misma institución.Grupo Tiempo, Clima y Sociedad. Carrera 30 # 45-03 Edificio 212 Oficina 317, Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia. Correo electrónico: afcarvajalv@unal.edu.co

Ahora bien, el estudio de los servicios prestados por los ecosistemas, se convierte en un campo de acción para el quehacer geográfico, como una forma de identificar los beneficios que obtiene la sociedad humana a partir de los diferentes procesos ecológicos desarrollados al interior de los ecosistemas, evidenciando de una u otra manera esa relación entre la sociedad y la naturaleza que tanto se ha preocupado por describir dicha disciplina.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que los procesos actuales de globalización, han creado nuevos desafíos para los investigadores de la rama de la geografía, la cual se ha destacado por la integración de los métodos provenientes de las ciencias naturales y sociales, lo que le ha asignado un alto potencial para la imposición de límites a la explotación de los recursos naturales, con el fin de lograr el tan anhelado desarrollo sostenible (Tulokhonov, 2009).

Al interior de la geografía, los debates sobre el grado de arraigamiento de las relaciones sociales y ambientales, tienen paralelos en debates éticos sobre la base de los valores ambientales y las pérdidas ecológicas (Cowell, 2003). Incluso, los estudios geográficos han señalado la imposibilidad de reemplazar los valores y significados culturales derivados de la influencia de las creatividades naturales y humanas, que han configurado los paisajes durante largos periodos (Cloke et al., 1996). De manera, que es aquí donde surge la importancia de la identificación y valoración de los servicios ecosistémicos, pero no desde una mirada economicista que pretende colocar precios a los diferentes beneficios obtenidos, sino desde una perspectiva social en la que se destacan los valores de no uso, que están relacionados con aspectos culturales que generalmente se relacionan con la tradición.

Es de resaltar a su vez, que los ecosistemas han alcanzado niveles altos de deterioro, encontrando los cambios más importantes e intensos durante los últimos 50 años (Metzger et al., 2006). Esto ha generado una gran necesidad de identificar y monitorear las funciones y servicios ecosistémicos a escala local y global, y de incorporar su valor dentro de los procesos de toma de decisiones (Daily et al., 1997), como una alternativa para el manejo ambiental adecuado y para la reducción de su vulnerabilidad ante las presiones de orden antropogénico.

Por lo tanto, es de gran interés evaluar los servicios ecosistémicos para integrarlos al manejo del ambiente, tratando de involucrar a todos los actores sociales en la definición de alternativas sostenibles para las interacciones entre el ser humano y el entorno en el que vive, adoptando una combinación de numerosos conceptos ecológicos (Szaro et al., 1998). Esto indica, que el reto más fuerte para asegurar el mantenimiento de las funciones y servicios ecosistémicos a largo plazo, es la incorporación de las necesidades de los distintos sectores de la sociedad junto con el entendimiento de los factores asociados con la provisión de estos múltiples servicios y la generación transversal de políticas de desarrollo (Balvanera y Cotler, 2007). Sin embargo, como plantean De Groot et al. (2009), a pesar de la creciente cantidad de información sobre el tema, aún se mantiene un número considerable de retos relacionados con la forma de integrar estructuralmente las investigaciones con la planeación y el manejo.

Por todo lo anterior, este documento pretende mostrar la forma en que el enfoque de servicios ecosistémicos puede ser considerado como parte del quehacer geográfico, además de resaltar la necesidad de la participación de los geógrafos, desde la evaluación y valoración de los servicios de los ecosistemas, en la toma de decisiones ambientales. El capítulo dos de este artículo expone el origen del enfoque de servicios ecosistémicos, su importancia y algunas de las experiencias que se han desarrollado a nivel nacional e internacional. El capítulo tres intenta mostrar la relación entre el

enfoque mencionado anteriormente, la geografía y la toma de decisiones ambientales, tratando de resaltar la función del geógrafo en el abordaje de temas relacionados con la estabilidad de los ecosistemas. Por último, el capítulo cuatro, hace una breve síntesis de los aspectos más relevantes que se pueden concluir del documento.

2. El enfoque de servicios ecosistémicos

El debate ambiental tradicional, ha puesto en evidencia el conflicto existente entre el reconocimiento por parte de la humanidad del desastroso camino que ha recorrido en materia de manejo de recursos naturales, y el imperativo de la sociedad por un crecimiento económico (Appleton, 2008). Sin embargo, han surgido enfoques como el de servicios ecosistémicos que de una u otra manera han tratado de direccionarse hacia la sostenibilidad, tratando de asignar valores a los servicios prestados por los ecosistemas, cobrando importancia no por la monetarización que se ha realizado de la naturaleza, sino porque le ha mostrado a la sociedad la importancia de mantener las funciones ecosistémicas para su beneficio directo y la gravedad que conllevan los impactos ocasionados por las alteraciones antropogénicas.

Lo anterior hay que relacionarlo con la propiedad de no linealidad de los ecosistemas, lo que hace que cualquier alteración pueda ser dramática o irreversible, ya que sus funciones pueden verse afectadas fuertemente por un cambio menor en las condiciones originales. En este orden de ideas, un servicio valioso proveído a los humanos debido al funcionamiento natural de los ecosistemas, significa evitar sobrepasar los límites hacía condiciones adversas (Farber et al., 2002); indicando que mientras se estén prestando algunos servicios, el ecosistema no va a llegar a extremos en los que se afecte el bienestar de las personas, mostrando la importancia de mantener los procesos funcionales para que la sociedad no resulte perjudicada.

El concepto de servicios ecosistémicos surge en la década de los 70's, pero gana importancia en la literatura científica en los 90's, cuando fue integrado por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, que hizo una clasificación en servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de soporte (De Groot et al., 2009). Aunque aún se mantiene el debate sobre la mejor manera de diferenciar las funciones de los servicios proveídos por los ecosistemas.

Los servicios ecosistémicos usualmente son interpretados como un favor sin ningún costo que realiza la naturaleza a la sociedad humana. Aunque el hecho de que la naturaleza suministre una funcionalidad, debería de una u otra forma ser recompensado, por ejemplo, asumiendo el costo de contrarrestar o remediar los efectos no deseados resultantes de las actividades de la sociedad (Nielsen y Müller, 2009).

En el marco de los servicios ecosistémicos, estos son promovidos como un enfoque capaz de integrar resultados ecológicos y económicos en una manera útil para generar equilibrios en el manejo de los recursos naturales (Wainger et al., 2010). Por esta razón, su valoración tiene el objetivo de mostrar a la sociedad los beneficios que obtienen de los ecosistemas a través de un sistema de medición monetario (Balvanera y Cotler, 2007), para lo cual existen múltiples enfoques y herramientas disponibles.

De otro lado, Brussard et al. (1998) afirman que el manejo de los ecosistemas corresponde al manejo de áreas a diferentes escalas en una forma en que los servicios ecosistémicos y los recursos biológicos sean preservados, mientras son mantenidos los usos humanos apropiados y las opciones de sustento. Pero contradictoriamente, la provisión de estos servicios ecosistémicos no es tenida en cuenta en el momento de tomar decisiones importantes que pueden afectar a los ecosistemas.

En la búsqueda de nuevos marcos conceptuales, nuevas metodologías, nuevos acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos y sus implicaciones para la toma de decisiones, es fundamental el intenso intercambio de experiencias, perspectivas, éxitos y fracasos entre los interesados en el tema (Balvanera y Cotler, 2007), porque también permite identificar las falencias o virtudes de esfuerzos realizados en otros lugares y en tiempos diferentes, que facilitan el enriquecimiento del marco conceptual y el campo de acción en lo que respecta a la aplicación en los procesos de toma de decisiones ambientales.

Por otra parte, la valoración de dichos servicios ha recibido amplia atención en el campo científico, sin embargo, en la actualidad existen pocos trabajos sobre las diferentes escalas espaciales y temporales en las que son proveídos, las cuales afectan el valor asignado por las personas (Hein et al., 2006), haciendo que el análisis de las escalas cobre importancia porque deja ver los intereses de los diferentes actores en relación con los ecosistemas.

Al respecto, Castiblanco (2002) afirma que en la toma de decisiones ambientales, generalmente priman argumentos de orden económico sobre consideraciones ecológicas, sociales o éticas, lo que hace que no se tengan en cuenta beneficios de la conservación que no se intercambian en los mercados, que tienen gran dificultad para ser cuantificados en términos monetarios y que son subestimados, haciendo que los costos de conservar el ambiente parezcan muy altos, más aún si se comparan con el costo de oportunidad de actividades más rentables.

2.1. Algunas evaluaciones de servicios ecosistémicos en el ámbito internacional

A nivel internacional y específicamente en América Latina, es posible encontrar casos en los que la evaluación y valoración de los servicios ecosistémicos se han convertido en aspectos claves para la política pública, teniendo un alto reconocimiento dentro de la toma de decisiones relacionada con el manejo de los recursos naturales. Este es el caso de Costa Rica, que se ha destacado por ser pionero en la consolidación de pago por servicios ecosistémicos de tipo forestal, logrando conjugar incentivos, voluntad política, fortalecimiento institucional y empresarial, apoyo internacional y acompañamiento campesino (Sáenz, 2008).

México también ha venido trabajando en el tema, incluso cuenta con un programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) que fue puesto en práctica por el gobierno federal a partir de 2003, por medio de la utilización de incentivos económicos que pretendían disminuir los problemas del agua y los causados por la deforestación. De esta manera, el uso del sistema de pago mexicano es una experiencia que hace parte del aprendizaje colectivo que a nivel mundial se está teniendo sobre el uso de este tipo de instrumentos, que en este caso deja un importante conocimiento sobre el funcionamiento de pagos en contextos de propiedad colectiva de los recursos naturales, en situaciones de alta marginación y pobreza, y bajo la presencia de múltiples mecanismos de fomento agrícola, ganadero y forestal que afectan las decisiones sobre el uso de la tierra (Muñoz, 2008).

De la misma manera, Guatemala ha desarrollado experiencias como la del Fondo del Agua, una iniciativa para la protección de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, que es una de las áreas protegidas de mayor importancia de este país por su alto potencial hídrico. Inicialmente surgió como un mecanismo de pago por servicios ecosistémicos, que brindaría recursos financieros para la reserva por parte de los principales usuarios del agua (industrias, agroindustrias, empresas hidroeléctricas, comunidades). Sin embargo, después fue necesario involucrar a estos usuarios dentro del fondo y consolidar una unidad administrativa que permitiera el manejo de los recursos tanto para financiar gastos operativos como para la ejecución de proyectos de conservación (Reyes, 2008).

2.2. Experiencias desarrolladas en el contexto colombiano

En Colombia, se han desarrollado trabajos de investigación relacionados con el estado y la valoración de algunos servicios ecosistémicos; y aunque, no es clara la forma en que dichas investigaciones hayan podido aportar a la toma de decisiones relacionada con la conservación y el manejo de los ecosistemas, cabe anotar que existe un interés claro por el tema a nivel nacional, pero que aún necesita avanzar en términos de identificación de escalas de trabajo y de métodos de valoración apropiados que permitan hacer de dichos trabajos instrumentos de política pública.

Por ejemplo Zapata et al. (2007), desarrollaron un trabajo sobre pago por servicios ambientales en la cuenca del río La Vieja, Eje Cafetero colombiano, donde evaluaron la forma en que el pago por dichos servicios incidía en los cambios de uso de la tierra en fincas ganaderas, principalmente en el establecimiento de sistemas silvopastoriles. Sin embargo, afirman que el alto costo de establecimiento de estos sistemas dificulta su adopción, en particular por parte de aquellos productores con poca disposición de capital; y concluyen que una de las mayores limitantes para el funcionamiento de los esquemas de pago es la disponibilidad de fondos; razón por la cual, sugieren la búsqueda de mecanismos alternativos, tales como sobreprecios o valor agregado a los productos o reducciones en el pago de impuestos de las fincas que ellos consideran “amigables con el ambiente”.

También Castiblanco (2002), en el municipio de Tumaco, Nariño, realizó una valoración parcial de los beneficios económicos del aprovechamiento de servicios que provee el ecosistema de manglar, comparándolo con los beneficios generados por la camaronicultura, considerada la actividad más rentable en la zona. Encontró que la rentabilidad de la extracción de camarón era mayor debido a incentivos otorgados por el Estado a los cultivadores, por no cobrarles el uso de la tierra y del agua del manglar. Además concluye que es importante revaluar el otorgamiento de concesiones a empresas o personas naturales que pretendan explotar este ecosistema, siendo necesaria la regulación del uso del agua y de los vertimientos, de tal forma que los productores incorporen el costo social y ambiental completo de sus actividades.

Finalmente, Benites (2007) en la cuenca del río Otún, Risaralda, por medio de la realización de entrevistas semiestructuradas, intentó identificar los servicios ecosistémicos reconocidos por los actores locales, concluyendo que los servicios prioritarios para la comunidad eran el mantenimiento de la calidad del agua para consumo y de la calidad del aire, además de la producción de alimento, madera y bienes no maderables. También menciona posibles incentivos para el mantenimiento de servicios ecosistémicos como; apoyo económico por parte del gobierno, reconocimiento público a las

instituciones y personas que realicen buen manejo de los recursos naturales e incluso exoneración de algunos impuestos.

3. Geografía, servicios ecosistémicos y toma de decisiones ambientales

El programa de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, de una u otra manera, ha supuesto la mayor auditoría socioecológica que se ha realizado sobre los ecosistemas del planeta. Esto por medio de la generación de información científica sobre el estatus, tendencias y escenarios plausibles de los servicios de los ecosistemas, con el objetivo de apoyar la toma de decisiones ambientales, y poner de manifiesto la forma como el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas, tiene consecuencias importantes en el bienestar humano (Montes, 2007). Sin embargo, a pesar del creciente reconocimiento global de los beneficios que le generan a la sociedad los procesos de conservación, los tomadores de decisiones eligen inapropiadamente entre transformar los ecosistemas o mantenerlos, y pareciera que no está dentro de sus intereses, invertir en acciones que faciliten dichos procesos (Pearce, 2007; Turner y Daily, 2008), lo que ha generado pérdidas de funciones y servicios ecosistémicos principalmente en los llamados países en vía de desarrollo (Balmford et al. 2003).

La ciencia geográfica puede aportar a esta temática, siguiendo una larga trayectoria investigadora, con su visión integradora como forma de entendimiento de los problemas ambientales surgidos de la cada vez más conflictiva relación sociedad-naturaleza. Comprensión de los problemas ambientales que son la base para abordar los procesos y formas de organización del espacio geográfico y de las sociedades humanas sobre el territorio (García, 2000).

En ese sentido, Bailey y Rupp (2005) afirman que la geografía tiene la capacidad de hacer aportes importantes al debate sobre nuevos instrumentos de política ambiental. Además, plantean que herramientas útiles como el análisis espacial, permiten comparar entre jurisdicciones, la forma en que las políticas nacionales y las prácticas institucionales y empresariales, afectan el diseño de políticas ambientales, permitiendo así, comprender su difusión, convergencia y efectividad a nivel territorial.

Asimismo, Liverman (2004) manifiesta que en las cuestiones ambientales hay dos temas emergentes de gran importancia, primero el que se ha conocido como la mercantilización de la naturaleza (asignación de valores y mercados), y segundo el replanteamiento de la gobernanza ambiental para la inclusión de consumidores, corporaciones, grupos ambientales e instituciones transnacionales. Es aquí donde la autora resalta el papel del geógrafo dentro del debate político e intelectual, relacionado con la forma de asignar valores a los servicios prestados por los ecosistemas y sobre la idoneidad de los actores encargados de la toma de decisiones ambientales.

De la misma manera, para reafirmar el papel que puede desempeñar el geógrafo, Carpenter et al. (2006) plantean que la mayoría de las investigaciones sobre servicios ecosistémicos, se ha enfocado en factores directos como el cambio en el uso del suelo o las especies invasivas; pero sostienen que el manejo ambiental efectivo requiere más atención en factores indirectos de tipo demográfico, económico, sociopolítico y cultural, ya que pueden ofrecer mejores puntos de apalancamiento para el diseño de políticas ambientales. Sin embargo, se debe destacar que a finales de los 90's, los geógrafos llegaron a ser identificados con el campo de las dimensiones humanas del cambio ambiental global, principalmente por sus trabajos relacionados con los impactos del clima, por el

estudio de las causas sociales del cambio en el uso del suelo y por su perspectiva crítica sobre las políticas ambientales internacionales (Liverman, 1999).

De esta manera, Polasky (2008) menciona que existe un reto que se debe asumir de manera compartida e interdisciplinaria, relacionado en primera instancia con el entendimiento de las funciones de los ecosistemas y la forma cómo éstas se traducen en la provisión de servicios. En segundo lugar con el establecimiento del valor que éstos tienen para diferentes segmentos de la sociedad, y finalmente con los administradores y políticos que deben diseñar instituciones que generen incentivos para incorporar la provisión de servicios ecosistémicos en las decisiones de los gobiernos, de las empresas y de los individuos.

Finalmente, Quétier et al. (2007), aseguran que la noción de servicios ecosistémicos pretende, de alguna manera, analizar los diferentes tipos de vínculos entre la sociedad y la naturaleza, o la manera en que distintos actores sociales pueden aprovechar los servicios que ofrecen los ecosistemas. El concepto sugiere la existencia de aspectos ecológicos, biológicos, sociales y culturales, pero por lo general, su estudio no se ha abordado desde una mirada interdisciplinaria que tome en cuenta los componentes sociológicos y culturales del concepto. Es aquí donde la geografía aplicada sería de gran importancia, porque permitiría la utilización de los conocimientos y habilidades geográficas, en la resolución de problemas reales de tipo económico, social y ambiental (Pacione, 1999).

4. Consideraciones finales

De la relación entre la geografía y el enfoque de servicios ecosistémicos, se puede concluir que existe un acercamiento en el momento de explicar la relación sociedad-naturaleza, lo que ha permitido plantear a lo largo de este documento, que la disciplina en cuestión, por su visión holística, es la indicada para abordar la temática relacionada con los beneficios que le proporcionan los ecosistemas a los seres humanos. De manera que como lo expone Peet (1998), para entender este sistema de interrelaciones, es necesario que los geógrafos sean científicos sofisticados tanto en lo natural como en lo social, que tengan la capacidad de encontrar vías para combinar los dos campos, que conozcan los métodos para abordarlos y que mantengan el entusiasmo por las ideas de ambos aspectos del conocimiento.

Además, la geografía facilita una gran cantidad de herramientas que permiten evaluar de manera espacial, el estado de los ecosistemas y de sus respectivas funciones y servicios, facilitando la identificación visual de procesos de transformación, que amenazan su estabilidad y que están relacionados con las actividades de intervención que el humano desarrolla sobre el territorio.

Para terminar, es importante resaltar que el enfoque de servicios ecosistémicos permite hablar desde el punto de vista monetario o funcional, en términos similares a los que manejan los tomadores de decisiones, haciendo que la comunidad científica se involucre en un ámbito en el que generalmente los ambientalistas habían tenido poca acogida, por presentar conflictos ambientales en unidades que no eran de gran interés para los administradores públicos, lo que generaba que el manejo ambiental quedara en un segundo plano. Sin embargo, esto no indica que en la actualidad el tema de los servicios y funciones ecosistémicas sea tenido en cuenta como factor primordial en la

toma de decisiones, pero por lo menos, se han realizado esfuerzos para que sea visto como algo más allá de un simple activismo ambiental.

5. Agradecimientos

Al grupo de investigación Tiempo, Clima y Sociedad, coordinado por el profesor José Daniel Pabón Caicedo. Al programa de Doctorado en Geografía, adscrito al Departamento de Geografía de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D.C., y en especial a la profesora Nohra León Rodríguez por compartir su amplio conocimiento relacionado con temáticas ambientales.

6. Bibliografía

APPLETON, Albert. Reflexiones acerca de los servicios ecosistémicos y de la problemática de preservar y mejorar los recursos naturales rurales creando una sociedad rural social y económicamente viable. En: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales, WWF, Conservación Internacional y The Nature Conservancy. Reconocimiento de los Servicios Ambientales: Una Oportunidad para la Gestión de los Recursos Naturales en Colombia. Bogotá, Colombia, 2008. pp. 41-47.

BAILEY, Ian, RUPP, Susanne. Geography and climate policy: a comparative assessment of new environmental policy instruments in the UK and Germany. *Geoforum* [en línea]. Mayo 2005, vol. 36, no. 3. [Fecha de consulta: 30 marzo 2010], pp. 387-401. DOI 10.1016/j.geoforum.2004.07.002. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/00167185.

BALMFORD, Andrew, GASTON, Kevin, BLYTH, Simon, JAMES, Alex, KAPOS, Val. Global variation in terrestrial conservation costs, conservation benefits and unmet conservation needs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* [en línea]. Enero 2003, vol. 100, no. 3. [Fecha de consulta: 20 abril 2010], pp. 1046-1050. DOI 10.1073/pnas.0236945100. Disponible en: http://www.pnas.org/content/100/3.toc.

BALVANERA, Patricia, COTLER, Helena. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. *Gaceta Ecológica* [en línea]. 2007, vol. 85. [Fecha de consulta: 1 abril 2010], pp. 117-123. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/HomRevRed.jsp?iCveEntRev=539.

BENITES, Abel Yafet. Manejo participativo de los recursos naturales basado en la identificación de servicios ecosistémicos en la cuenca del río Otún-Pereira, Colombia. Tesis de maestría en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica, 2007. 102 p.

BRUSSARD, Peter, REED, J. Michael, TRACY, C. Richard. Ecosystem management: what is it really?. *Landscape and Urban Planning* [en línea]. Marzo 1998, vol. 40, no. 1. [Fecha de consulta: 20 mayo 2010], pp. 9-20. DOI 10.1016/S0169-2046(97)00094-7. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/01692046

CARPENTER, Stephen, DEFRIES, Ruth, DIETZ, Thomas, MOONEY, Harold, POLASKY, Stephen, REID, Walter, SCHOLES, Robert. Millennium Ecosystem Assessment: Research Needs. *Science* [en

línea]. Octubre 2006, vol. 34, no. 5797. [Fecha de consulta: 15 abril 2010], pp. 257-258. DOI 10.1126/science.1131946. Disponible en: http://scienceonline.org/cgi/content/summary/314/5797/257

CASTIBLANCO, Carmenza. Valoración parcial de los bienes y servicios que provee el ecosistema de manglar. *Gestión y Ambiente*, 5 (2): 21-44, 2002.

CLOKE, Paul, MILBOURNE, Paul, THOMAS, Chris. From wasteland to wonderland: opencast mining, regeneration and the English National Forest. *Geoforum* [en línea]. Mayo 1996, vol. 27, no. 2. [Fecha de consulta: 20 mayo 2010], pp. 159–174. DOI 10.1016/0016-7185(96)00006-1. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/00167185

COWELL, Richard. Substitution and scalar politics: negotiating environmental compensation in Cardiff Bay. *Geoforum* [en línea]. Agosto 2003, vol. 34, no. 3. [Fecha de consulta: 25 abril 2010], pp. 343-358. DOI 10.1016/S0016-7185(02)00081-7. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/00167185

DAILY, Gretchen, ALEXANDER, Susan, EHRLICH, Paul, GOULDER, Larry., LUBCHENCO, Jane, MATSON, Pamela, MOONEY, Harold, POSTEL, Sandra, SCHNEIDER, Stephen, TILMAN, David, WOODWELL, George. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology* [en línea]. 1997, vol. 2. [Fecha de consulta: 30 mayo 2010], pp. 1-18. Disponible en: http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf

DE GROOT, R.S., ALKEMADE, R., BRAAT, L., HEIN, L., WILLEMEN, L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* [en línea]. 2009. En prensa. [Fecha de consulta: 2 junio 2010], pp. 1-13. DOI 10.1016/j.ecocom.2009.10.006. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/1476945X

FARBER, Stephen, COSTANZA, Robert, WILSON, Matthew. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics* [en línea]. Junio 2002, vol. 41, no. 3. [Fecha de consulta: 30 mayo 2010], pp. 375-392. DOI 10.1016/S0921-8009(02)00088-5. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/09218009

GARCÍA, Aurora. La cuestión ambiental en la geografía del siglo XX. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* [en línea]. 2000, vol. 20. [Fecha de consulta: 1 abril 2010], pp. 101-114. Disponible en: http://www.ucm.es/BUCM/revistasBUC/portal/modules.php?name=Revistas2&id=AGUC.

HEIN, Lars, VAN KOPPEN, Kris, DE GROOT, Rudolf, VAN IERLAND, Ekko. Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* [en línea]. Mayo 2006, vol. 57, no. 2. [Fecha de consulta: 15 abril 2010], pp. 209-228. DOI 10.1016/j.ecolecon.2005.04.005. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/09218009

LIVERMAN, Diana. Geography and the global environment. *Annals of the Association of American Geographers* [en línea]. 1999, vol. 89, no. 1. [Fecha de consulta: 2 junio 2010], pp. 107-120. DOI 10.1111/0004-5608.00133. Disponible en: http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t788352614

LIVERMAN, Diana. Who Governs, at What Scale and at What Price? Geography, Environmental Governance, and the Commodification of Nature. *Annals of the Association of American Geographers* [en línea]. 2004, vol. 94, no. 4. [Fecha de consulta: 21 mayo 2010], pp. 734-738. DOI 10.1111/j.1467-8306.2004.00428.x. Disponible en: http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t788352614

METZGER, M.J., ROUNSEVELL, M.D.A., ACOSTA-MICHLIK, L., LEEMANS, R., SCHROTER, D. The vulnerability of ecosystem services to land use change. *Agriculture Ecosystems and Environment* [en línea]. Julio 2006, vol. 114, no. 1. [Fecha de consulta: 28 abril 2010], pp. 69–85. DOI 10.1016/j.agee.2005.11.025. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/01678809

MONTES, C. Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas* [en línea]. Septiembre 2007, vol. 16, no. 3. [Fecha de consulta: 5 junio 2010], pp. 1-3. Disponible en: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=513

MUÑOZ, Carlos. Pagar por los servicios hidrológicos del bosque en México. En: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales, WWF, Conservación Internacional y The Nature Conservancy. Reconocimiento de los Servicios Ambientales: Una Oportunidad para la Gestión de los Recursos Naturales en Colombia. Bogotá, Colombia, 2008. pp. 79-100.

NIELSEN, S.N., MÜLLER, F. Understanding the functional principles of nature-Proposing another type of ecosystem services. *Ecological Modelling* [en línea]. Agosto 2009, vol. 220, no. 16. [Fecha de consulta: 28 abril 2010], pp. 1913-1925. DOI 10.1016/j.ecolmodel.2009.04.022. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/03043800

PACIONE, Michael. Applied geography: in pursuit of useful knowledge. *Applied Geography* [en línea]. Enero 1999, vol. 19, no. 1. [Fecha de consulta: 21 mayo 2010], pp. 1-12. DOI 10.1016/S0143-6228(98)00031-9. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/01436228

PEARCE, David. Do we really care about biodiversity?. *Environmental and Resource Economics* [en línea]. Mayo 2007, vol. 37, no. 1. [Fecha de consulta: 30 abril 2010], pp. 313-333. DOI 10.1007/s10640-007-9118-3. Disponible en: http://www.springerlink.com/content/t71847212j0n/?sortorder=asc&p_o=10

PEET, Richard. Modern Geographical Thought. Oxford, USA: Blackwell Publishers Ltd, 1998. 343 p.

POLASKY, Stephen. La incorporación de los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones. En: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales, WWF, Conservación Internacional y The Nature Conservancy. Reconocimiento de los Servicios Ambientales: Una Oportunidad para la Gestión de los Recursos Naturales en Colombia. Bogotá, Colombia, 2008. pp. 31-40.

QUÉTIER, Fabien, TAPELLA, Esteban, CONTI, Georgina, CÁCERES, Daniel, DÍAZ, Sandra. Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta ecológica* [en línea]. 2007, vol. 85. [Fecha de consulta: 1 abril 2010], pp. 17-27. Disponible en: http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=53908503

REYES, Virginia. Esquemas de compensación por servicios hidrológicos: caso de Guatemala. En: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales, WWF, Conservación Internacional y The Nature Conservancy. Reconocimiento de los Servicios Ambientales: Una Oportunidad para la Gestión de los Recursos Naturales en Colombia. Bogotá, Colombia, 2008. pp. 101-106.

SÁENZ, Alexandra. FONAFIFO: más de una década de acción (Costa Rica). En: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales, WWF, Conservación Internacional y The Nature Conservancy. Reconocimiento de los Servicios Ambientales: Una Oportunidad para la Gestión de los Recursos Naturales en Colombia. Bogotá, Colombia, 2008. pp. 51-77.

SZARO, Robert, SEXTON, William, MALONE, Charles. The emergence of ecosystem management as a tool for meeting people's needs and sustaining ecosystems. *Landscape and Urban Planning* [en línea]. Marzo 1998, vol. 40, no. 1. [Fecha de consulta: 28 abril 2010], pp. 1-7. DOI 10.1016/S0169-2046(97)00093-5. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/01692046

TULOKHONOV, A.K. System approach to nature management in the Baikal region. *Geography and Natural Resources* [en línea]. Septiembre 2009, vol. 30, no. 3. [Fecha de consulta: 2 junio 2010], pp. 224-228. DOI 10.1016/j.gnr.2009.09.004. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/18753728

TURNER, R.K., DAILY, G.C. The Ecosystem Services Framework and Natural Capital Conservation. *Environmental and Resource Economics* [en línea]. Enero 2008, vol. 39, no. 1. [Fecha de consulta: 5 junio 2010], pp. 25-35. DOI 10.1007/s10640-007-9176-6. Disponible en: http://www.springerlink.com/content/100263/?sortorder=asc&p_o=24

WAINGER, Lisa, KING, Dennis, MACK, Richard, PRICE, Elizabeth, MASLIN, Thomas. Can the concept of ecosystem services be practically applied to improve natural resource management decisions?. *Ecological Economics* [en línea]. Marzo 2010, vol. 69, no. 5. [Fecha de consulta: 28 abril 2010], pp. 978-987. DOI 10.1016/j.ecolecon.2009.12.011. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/journal/09218009

ZAPATA, Álvaro, MURGUEITIO, Enrique, Mejía, Carlos, ZULUAGA, Andrés, IBRAHIM, Muhammad. Efecto del pago por servicios ambientales en la adopción de sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos de la cuenca media del río La Vieja, Colombia. *Agroforestería en las Américas* [en línea]. 2007, vol. 45. [Fecha de consulta: 15 abril 2010], pp. 86-92. Disponible en: http://www.cipav.org.co/pdf/red%20de%20agroforesteria/Articulos/efecto%20del%20pago%20por%20servicios%20ambientales.pdf