

Conservación de la biodiversidad y desarrollo humano en bosques montanos de Costa Rica*

Fecha de recepción: 09/10/2007
Fecha de aceptación: 10/10/2007

Juan Criado Hernández ¹
Melissa Marín Cabrera ²

Costa Rica es el país que posee la mayor biodiversidad del planeta en relación con su extensión (en 51 100 km² tiene aproximadamente el 5% de la biodiversidad mundial); esto, junto al compromiso político de integrar las políticas de desarrollo humano y de medio ambiente, han consolidado el país como líder en conservación en América Latina.

Palabras clave

Conservación, bosques tropicales, indicadores, bienestar humano, aves, participación, redes organizativas.

Key words

Conservation, tropical forests, indicators, human well-being, participation, organizational networks.

Resumen

Costa Rica es el país que posee la mayor biodiversidad del planeta en relación con su extensión (en 51 100 km² tiene aproximadamente el 5% de la biodiversidad mundial); esto, junto al compromiso político de integrar las políticas de desarrollo humano y de medio ambiente, han consolidado el país como

líder en conservación en América Latina. Lo anterior ha favorecido, además, el desarrollo del ecoturismo, el pago de servicios ambientales y la fijación de carbono, como alternativas para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

A pesar de estos esfuerzos, es evidente la necesidad de promover investigaciones que ayuden a entender las interacciones entre naturaleza y sociedad, base del desarrollo sostenible. A escala internacional, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2005), el reciente Congreso de Áreas Protegidas en Mesoamérica (Panamá, 2006) y el último Congreso de la Asociación de Biología Tropical y Conservación (México, 2007), son algunos ejemplos que destacan esta misma necesidad.

* Este artículo forma parte de las tesis doctorales "Evaluación del desarrollo en bosques de Costa Rica: indicadores e implicaciones para la conservación" y "Análisis de la relación entre participación social en medio ambiente y bienestar humano en áreas naturales protegidas de Costa Rica", en el marco del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo.

1. Biólogo. Licenciado en Zoología. Especialista en conservación y manejo de recursos naturales. Coordinador de manejo de recursos naturales de la Fundación para la Gestión Ambiental Participativa. Correo electrónico: jcriado@fungap.org
2. Bióloga. Magistra en Investigación, Gestión y Desarrollo Local. Delegada ejecutiva de la Fundación para la Gestión Ambiental Participativa. Correo electrónico: mmarin@fungap.org

El área de estudio pertenece a la Cordillera de Talamanca, una de las mayores áreas de biodiversidad y endemismo del mundo.

Se presenta una aproximación interdisciplinaria para determinar las relaciones que existen entre la biodiversidad y el bienestar humano en bosques montañosos de Costa Rica. La hipótesis considera que un buen estado de conservación del bosque tiene una correlación positiva con un acceso equitativo a las condiciones necesarias para mejorar el bienestar humano de las comunidades. Para esto, se desarrolla una metodología sencilla basada en un conjunto de indicadores biológicos y sociales. En los indicadores biológicos se considera la estructura del bosque y su relación con especies de aves frugívoras como indicadores funcionales de biodiversidad, debido a su papel como dispersores de semillas en las montañas del trópico. Los indicadores sociales están basados en la participación social, por la función que cumple en la distribución de los beneficios generados por el medio ambiente. Para ello se analizan las redes de participación organizacional y los satisfactores sinérgicos de las necesidades humanas que estas redes generan o facilitan.

El área de estudio pertenece a la Cordillera de Talamanca, una de las mayores áreas de biodiversidad y endemismo del mundo. Dentro de esta área, se considera la Reserva Forestal "Los Santos" (con casi 60 000 ha) en el Pacífico Central del país, que incluye además la Reserva Biológica "Cerro Las Vueltas" y el recién creado Parque Nacional "Los Quetzales".

Abstract

Costa Rica possesses the greatest biodiversity in one country on the planet, relative to its size of 51.100 km², where approximately 5% of the biodiversity of the world exists. This, along with the political compromise of Costa Rica to integrate human development and environmental policies, have consolidated this country reputation as conservation leader in Latin America. This scenario has therefore favoured the implementation

of alternative and sustainable use of natural resources, such as ecotourism development, environmental service payments and carbon storage fixation.

In spite of these efforts, the need to promote research to contribute in understanding the inter-relations between biodiversity and human well-being is evident. According to the Millenium Development Goals (2005), the recent Mesoamerican Protected Areas Congress (Panamá 2006) and the last Congress of the Association for Tropical Biology and Conservation (México 2007), these relations are essential for achieving Sustainable Development.

The main objective of this interdisciplinary research is to identify the existing relationships between biodiversity conservation and human well-being in Costa Rica mountain forest. The hypothesis suggests that a good conservation status of the forest is positively correlated with an equal access of necessary conditions to improve human welfare in Costa Rica mountain forests. This interdisciplinary study is developing a new methodology to analyse the relationship between conservation and human development in a high biodiversity area. This methodology is based in the use of a set of biological and social indicators. As biological indicators we use indicators of the structure of the forest related to frugivorous birds as functional biodiversity indicators, due to their key role in tree seed dispersal in tropical mountain forests. Social indicators are based upon the social participation of organizations and their role in the distribution of benefits generated by the surrounding local natural resources. We analyze organizational participatory networks and sinergical satisfactors of human needs these networks facilitate or generate.

The research contributes to comprehend the complex interactions between nature and society. The study area belongs to the Talamanca Mountain range, an area with

high endemism and one of the greatest biodiversity in the world. Specifically we are conducting the research in the Central Pacific region. The Cerro Las Vueltas Biological Reserve and the recently created Los Quetzales National Park both lay within Los Santos Forestry Reserve (some 60.000 ha).

Introducción

Durante la celebración de la primera Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro en 1992, se comienza a trabajar de una manera más continua en la identificación de indicadores ambientales. Amparándose en los resultados de esta Conferencia de Naciones, la Comisión para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (UNCSD) trabaja desde 1995 en la creación de un núcleo central de indicadores de desarrollo sostenible (134 indicadores que consideran aspectos sociales, ambientales, económicos e institucionales) (Sheil et al., 2004; Vuuren et al., 2000).

Existe abundante bibliografía sobre los indicadores biológicos, aunque, en general, esta información es mucho más teórica que práctica (Ramírez, 2002). Son pocos los indicadores que se han desarrollado para describir o evaluar, con rigor y sencillez, el grado de naturalidad o funcionamiento autónomo de los sistemas naturales o seminaturales (Simberloff, 1998; Díaz, 2002).

Entre los indicadores de naturalidad están los procesos o especies clave (keystone species), que determinan la diversidad o abundancia de las especies sobre las que depredan mediante la alteración de las relaciones de competencia entre ellas (Leibold, 1996). Los indicadores de funcionalidad son especies autogénicas –que alteran el sistema por medio de sus propias estructuras– y especies alogénicas –que alteran el sistema mediante la alteración de otras estructuras–. Aunque estos indicadores son parte de todos

los sistemas naturales y su utilización es altamente recomendable, no se han desarrollado aún aproximaciones generales que permitan detectarlos y estimar su efecto sin recurrir a experimentos de exclusión o de adición (Jones y Lawton, 1995).

Furness y Greenwood (1993) probaron el importante valor de las aves como especies indicadoras, y Bibby (2002) destaca tanto razones biológicas como simbólicas (con un valor cultural muy reconocido) y la extensa información científica disponible para considerar este grupo como un potencial indicador (véase, por ejemplo, Stotz et al. 1996; Styles y Skutch, 1989) especialmente en sistemas Neotropicales (Altamirano et al., 2003; Carr y Stoll, 2000; Gillespie, 2001, Gordon y Ornelas, 2000; Thiollay, 2002). La Lista Roja utilizada para determinar el progreso de los Objetivos del Milenio constituye otro buen ejemplo de esto (Butchart et al., 2005).

La abundancia y endemismo en aves que presenta Costa Rica (873 especies en tan solo 51100 km²) (Barrantes et al., 2003) permite utilizar a estas especies como indicadoras adecuadas del estado de conservación de los bosques y para la selección de áreas de conservación (Lawler et al., 2003). Recientes análisis del estado de amenaza de todas las aves del mundo (BirdLife Internacional 2000, 2004) refuerzan la importancia global de Costa Rica para la conservación de la biodiversidad.

Existe también una fuerte relación entre la conservación de las aves y los bosques que habitan. Alrededor de 40 a 50% de las especies de árboles de los bosques húmedos tropicales tienen semillas dispersadas principal o exclusivamente por aves (Stiles, 1985a; Finegan et al., 2004; Howe et al., 1980). La proporción de árboles y arbustos dispersados por las aves aumenta con la altitud (inversamente a la riqueza de aves, Sánchez et al., 2004;

Existe también una fuerte relación entre la conservación de las aves y los bosques que habitan. Alrededor de 40 a 50% de las especies de árboles de los bosques húmedos tropicales tienen semillas dispersadas principal o exclusivamente por aves

Stiles, 1985b). Thiollay (1997) encuentra una relación entre la intensidad de aprovechamiento forestal y la disminución de la composición y la diversidad de gremios de aves.

La creciente preocupación mundial por el aprovechamiento de los bosques origina la creación del Consejo Mundial Forestal, el cual desarrolla una serie de principios, criterios e indicadores (PC&I) que constituyen un estándar para el manejo forestal sostenible (FSC, 2000).

Desde 1994, el Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) comienza a probar diferentes conjuntos de criterios e indicadores (C&I) en el mundo. En 1999 se presenta un conjunto de herramientas para la sostenibilidad de los bosques y la evaluación del bienestar humano (Prabhu et al., 1999; Colfer et al., 1999a,b; Ritchie et al., 2000; Sheil et al. 2002). McGinley y Finegan (2002) evalúan los desarrollados por el Centro Internacional de Investigación Forestal (y el desarrollado en Costa Rica) y concluyen que es necesario hacer modificaciones para su aplicación a escala local. Finegan et al. (2004) desarrollan una guía de procedimientos metodológicos prácticos y de bajo costo para el monitoreo ecológico de actividades forestales certificadas en bosques de alto valor ecológico (BAVC) en los trópicos, según los estándares del Consejo Mundial Forestal.

En Costa Rica, las áreas protegidas es la herramienta de conservación y desarrollo sostenible más eficaz para evitar la continua pérdida de hábitat y recursos naturales. Costa Rica cuenta actualmente con una superficie protegida superior al 25% del territorio nacional, con un total de 155 áreas protegidas (1.288.565 ha) (MINAE, 2003). Esta propuesta aumenta al 50% si se toman en cuenta los corredores biológicos, áreas privadas de conservación y reservas indígenas (en total 1.261.805 ha). Es así como Costa Rica ha logrado consolidarse como un

país líder en conservación de América Latina (MINAE, 2003; Rojas y Chavarría, 2005). La designación de áreas protegidas normalmente dirige el desarrollo socioeconómico de las respectivas áreas de influencia al plantear nuevos escenarios de conservación y desarrollo (Myers et al., 2000; Unión Mundial por la Conservación, UICNa,b,c, 2003; Olson y Dinerstein, 2002; Eken et al., 2004; Naughton-Treves et al. 2005).

Sin embargo, también se conoce que el uso de los recursos naturales suele originar conflictos. Dos de las razones son: en primer lugar, porque los recursos naturales están integrados en un espacio interconectado, donde las acciones de un individuo o grupo pueden generar efectos de largo alcance. En segundo lugar, porque los recursos naturales también están integrados en un espacio social compartido, donde se establecen relaciones complejas y desiguales entre una amplia gama de actores sociales (Buckles, 2000). Las discusiones internacionales sobre la conservación de las áreas protegidas llevan a establecer una relación entre su biodiversidad y las necesidades socioeconómicas de las comunidades de su entorno (Bawa et al., 2004). El enfoque por ecosistemas del Convenio de Diversidad Biológica es un claro ejemplo de lo anterior.

Existen numerosos intentos por establecer indicadores que analicen esta relación, entre ellos, del Banco Mundial o el Índice de Desarrollo Humano de Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2005, 2006). Sin embargo, su aplicación ha generado un fuerte debate a escala internacional, debido a que no contemplan la forma en que se distribuyen los beneficios generados por los recursos naturales (Czech et al., 2005; Alarcón, 2001). Se hace urgente crear y aplicar indicadores socioambientales, capaces de caracterizar de forma directa los factores que influyen en el desarrollo, el bienestar y la conservación.

Costa Rica cuenta actualmente con una superficie protegida superior al 25% del territorio nacional, con un total de 155 áreas protegidas (1.288.565 ha) (MINAE, 2003).

Varios han sido los autores que han desarrollado alternativas y perspectivas sobre el desarrollo humano, como el premio Nobel en Economía Amartya Sen (1980), quien señala que el bienestar será mayor en la medida en que las comunidades tengan mayor capacidad de acceder a los satisfactores (Sen, 1985). Manfred Max Neef et al. (2001) plantean, en su teoría de desarrollo a escala humana, que las necesidades humanas universales son las mismas independientemente del momento histórico, su ubicación geográfica o del contexto cultural. Lo que varían son los satisfactores que se utilizan.

Evidentemente, el desarrollo humano tiene estrecha relación con la distribución equitativa de las condiciones de bienestar y, en este sentido, la participación social juega un papel fundamental. Los conflictos de distribución ecológica se refieren a las luchas por el acceso y distribución de los recursos y los servicios ambientales (Escobar, 2005). Palacio et al. (2005) mencionan que fortalecer la capacidad de la ciudadanía sobre el manejo de sus territorios refuerza la conservación, lo que a su vez tiene impacto en el desarrollo y el bienestar humano.

El análisis de redes sociales es una metodología que retoma el modo de gestión basado en la participación social y en la responsabilidad sobre las relaciones de los actores con su entorno, una de las tres dimensiones que caracterizan estas relaciones es la red socioambiental (Palacio et al. 2003, 2005). Estudia la influencia de estas relaciones en el acceso a los recursos, información y oportunidades que tienen un efecto directo sobre la productividad de una comunidad y su bienestar humano (Krebs et al., 2002). Estos mismos autores mencionan que “las comunidades están construidas por sus conexiones y mejores conexiones ofrecen mejores oportunidades”. Una fortaleza fundamental del enfoque de redes sociales es que permite tener visiones simultáneas

del sistema como un todo y de las partes que lo conforman, partiendo de la premisa de que los modelos de relaciones sociales condicionan las relaciones de poder y con ello el comportamiento individual y colectivo (Wellman, 1998).

Los planteamientos de Palacio et al. (2005) en cuanto a las redes sociales, mencionan que a través del lugar-red –como unidad de análisis– se pueden conocer las interacciones socioambientales por medio del actor social, el espacio, el tiempo, el ambiente y el poder. Entendido este último como un efecto de las dinámicas colectivas que implica patrones de orden y participación.

En los últimos años, ha habido un crecimiento exponencial de investigaciones realizadas sobre las redes sociales, pero aún existe poca literatura que relacione el medio ambiente con la estructura social (Bogartti et al., 2003). Lozano (2006) concluye que el desarrollo sostenible y conceptos relacionados son percibidos –por el mundo académico en particular– de forma general y estrictamente medioambiental.

Desarrollamos una aproximación interdisciplinaria para determinar las relaciones que existen entre la biodiversidad y el bienestar humano en bosques montanos de Costa Rica. Para ello, definimos características de la comunidad de aves y de especies leñosas que permitan conocer el estado de conservación del bosque; caracterizamos la composición y las funciones de las redes organizativas de participación en medio ambiente de las áreas protegidas de estudio; determinamos la incidencia de la participación organizacional en medio ambiente sobre la generación y acceso de satisfactores sinérgicos de las necesidades humanas universales; y finalmente, identificamos indicadores ambientales y sociales susceptibles de ser considerados en programas de manejo de recursos naturales y monitoreo ecológico.

La hipótesis considera que un buen estado de conservación del bosque tiene una correlación positiva con un acceso equitativo a las condiciones necesarias para mejorar el bienestar humano de las comunidades.

Metodología

Reserva Forestal “Los Santos”

El área de estudio se encuentra en la Reserva Forestal “Los Santos”, en la vertiente pacífica de la Cordillera de Talamanca, región del Pacífico Central de Costa Rica. Está ubicada entre las coordenadas 9° 20' 00” a 9° 38' 00” N y 83° 42' 40” a 84° 04' 00” W. Es un área con un relieve muy accidentado, con pendientes de más del 60 % y un extenso gradiente altitudinal que va desde los 3 491 msnm del Cerro de la Muerte hasta el nivel del mar. Con este amplio rango altitudinal, las temperaturas y precipitaciones son muy variables (entre 9° y 27 °C y 3 000 a 5 000 mm/año, respectivamente), lo que ha permitido identificar siete zonas de vida (Bolaños y Watson, 1993; Estrada y Zamora, 2004).

Buena parte de la reserva forestal pertenece a la cuenca del río Savegre, una de las menos alteradas del Pacífico costarricense, con una cobertura boscosa mayor del 60% (INBio y MNCR, 2001).

Biodiversidad

Se utilizan indicadores de la estructura del bosque relacionados con especies de aves frugívoras, como indicadores funcionales de la biodiversidad.

El área por muestrear corresponde a los pisos montano bajo (1200-2100 msnm) y montano alto (2 100-3 100) del área de estudio. Sánchez y Criado (en prep.) han identificado la zona por encima de 1 500 m como un área importante para las aves (CR 09: Cordillera de Talamanca). En estas áreas se selecciona un gradiente de muestreo considerando

las clases fisionómicas de vegetación con mayor biomasa descritas por Kapelle et al. (2002), utilizadas por el Proyecto Ecomapas del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio): bosque denso, matorral denso arbolado, bosque ralo y herbazal arbolado.

- *Bosque*: Se utilizan cuatro indicadores de acuerdo con la metodología propuesta por Finegan et al. (2004) para el monitoreo ecológico de bosques de alto valor de conservación:

- 1.1. Área basal del rodal.
- 1.2. La abundancia de árboles, total y por clases de tamaño.
- 1.3. La apertura del dosel en el sotobosque
- 1.4. La estructura vertical del bosque.

- *Avifauna*: Según los protocolos propuestos por Finegan et al. (2004) y los diferentes trabajos desarrollados en los trópicos (Sánchez et al., 2004; Lindell et al., 2004; Thiollay, 1997; Young e Illes, 1997; Canterbury et al., 2000; Jankowski y Rabenold, 2007, entre otros), se utiliza el método de conteo por puntos a lo largo de senderos/transectos de aproximadamente 2 kilómetros de largo, estableciendo los puntos a no menos de 200 metros. El trayecto entre los diferentes puntos de muestreo se considera como un transecto.

1.5, 1.6 e 1.7. Índices de abundancia, composición y estructura de la comunidad de aves frugívoras.

- *Fotografías aéreas, SIG y uso del suelo*: Se analizan fotografías aéreas del área de estudio de los años 1997-1998 (Proyecto Terra) en el marco del Proyecto Ecomapas de INBio. Este análisis determina un mapa base de uso de suelo. Se dispone también de las fotografías aéreas en infrarrojo del año 2005, correspondientes a la Misión Carta 2005, desarrolladas por el Programa de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS) que se utilizan para evaluar el cambio de uso de suelo en ese periodo.

Buena parte de la reserva forestal pertenece a la cuenca del río Savegre, una de las menos alteradas del Pacífico costarricense, con una cobertura boscosa mayor del 60% (INBio y MNCR, 2001).

Socioambiental

Las principales comunidades analizadas son: Copey de Dota, la Cima de Copey, Providencia, San Gerardo, La Trinidad y Santa María de Dota. El principal indicador que se utiliza es la participación social. Esta caracterización se realiza por medio del análisis de las redes de participación organizacional en medio ambiente, ya que este es el medio donde se genera el capital social, además es donde se dinamizan y fortalecen las redes sociales (Colleman, 1990; Molina, 2001).

Se utiliza la metodología de análisis de redes sociales (Hanneman y Riddle, 2005) y la información se representa mediante la teoría de grafos, por medio del programa UCINET IV. Las unidades de análisis son los vínculos entre los grupos organizados que tienen relación con el manejo de recursos naturales y la conservación en el área de estudio.

Las variables se clasifican en dos niveles: el global y el posicional. En el primer caso se incluyen el tamaño y número de actores; la cohesión; la intensidad, frecuencia y volumen de las relaciones; la direccionalidad; la estabilidad; la persistencia en el tiempo y grado de permeabilidad. En el segundo caso, los principios de centralidad de Freeman; cohesión; densidad; equivalencia estructural, transitividad y principio de prominencia (Hanneman y Riddle 2005).

Para el análisis del bienestar humano, se considera la influencia de las estructuras de redes organizativas de participación en medio ambiente sobre la generación de oportunidades para satisfacer las necesidades de la población. Para ello, se toma en cuenta la matriz de necesidades universales de Max Neef et al. (2001). Asimismo, se evalúa la capacidad de las redes en la generación de satisfactores sinérgicos relacionados con el medio ambiente y la accesibilidad que tiene la población a ellos.

Para el análisis del bienestar humano, se considera la influencia de las estructuras de redes organizativas de participación en medio ambiente sobre la generación de oportunidades para satisfacer las necesidades de la población.

La metodología incluye la recopilación de información mediante entrevistas estructuradas y semiestructuradas, la revisión de fuentes secundarias y talleres con diferentes sectores sociales.

Discusión

En este artículo, presentamos una aproximación interdisciplinar para analizar la relación ser humano-naturaleza por medio del conocimiento del estado del bosque y su relación con la satisfacción de necesidades de las poblaciones a su alrededor. De esta forma, se puede determinar la influencia del uso racional de los recursos naturales y la conservación en el bienestar humano de las personas.

Con la aplicación en el campo de esta metodología, los autores pretenden corroborar el planteamiento realizado Palacio et al. (2003) “Un vínculo fuerte en lo social corresponde a un vínculo fuerte en lo ambiental”.

Agradecimientos

A la Agencia Española de Cooperación Internacional del Ministerio Asuntos Exteriores de España; a la Fundación para la Gestión Ambiental Participativa y a la Universidad de Castilla-La Mancha, por el apoyo financiero. A nuestros tutores de tesis, Dr. Mario Díaz, Dr. Luis Sierra, Dra. Dolly Palacio y Dr. Bryan Finegan. Al Ing. Heiner Acevedo, del INbio; al Programa de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS) del CENAT, al M.Sc. Antonio McHugh, del Instituto de Investigaciones Sociales, y Dr. Gilbert Barrantes, ambos de la Universidad de Costa Rica, a Julio E. Sánchez, de la Unión de Ornitólogos de Costa Rica; al Dr. Maarten Kappelle, de The Nature Conservancy, y a los profesores del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, en especial al Dr. Tomás Guzmán.

Agradecemos a todas las personas que colaboran con esta investigación, en especial a las comunidades locales, instituciones y organizaciones de la Reserva Forestal “Los Santos”.

Bibliografía

- Alarcón D., 2001. *Medición de condiciones de vida*. Serie de documentos de trabajo I-21. Departamento de Integración y Programas Regionales. Instituto Interamericano para el Desarrollo Social.
- Altamirano, M. A., Guzmán, J. Martín, M. y Domínguez, L. 2003. Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo”. *Huitzil*: Vol. 4. N.º 2: 10-16. México.
- Barrantes, G. Chaves-Campos, J. y Sánchez, J. E. 2003. “Lista oficial de las aves de Costa Rica: comentarios sobre su estado de conservación”. *Zeledonia*, junio 2002 (rev. mayo 2003), Asociación Ornitológica de Costa Rica, San José.
- Bawa, K.S., Kress, W. J., Nadkarni, N. M. y Lele, S. 2004. “Beyond Paradise: Meeting the Challenges in Tropical Biology in the 21st Century”. *BIOTRÓPICA*: Vol. 36, N.º 4 pp. 437-446.
- Bibby, C. 2002. “Why conserve bird diversity?” In Norris, K. y Pain, D. J. (eds.). 2002. *Conserving Bird Biodiversity. General Principles and their Application. Conservation Biology 7. Cambridge University Press, pp 20-33.*
- BirdLife international. 2000. *Threatened birds of the world*. Barcelona and Cambridge, UK: Lynx Editions and BirdLife International.
- BirdLife International. 2004. *Threatened Birds of the World*. CD-Rom. Cambridge, UK.
- Bogartti S. y Foster P., 2003. The Network Paradigm in Organizational Research: a Review and Typology. En *Journal of Management*: Vol 29 (6), Estados Unidos, pp. 991-1013.
- Bolaños, R. A. y Watson, V. 1993. *Mapa Ecológico de Costa Rica, según el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de L. R. Holdridge*. Escala 1:200.000. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Buckles, 2000 (ed). *Cultivar la paz. Conflicto y colaboración en el manejo de los recursos naturales*. Disponible en http://www.idrc.ca/es/ev-9398-201-1-DO_TOPIC.html
- Butchart, S.H.M., Stattersfield, A.J., Baillie, J., Bennun, L.A. y Stuart, S.N. 2005. *Using Red List Indices to Measure Progress towards the 2010 target and beyond. Philosophical Transactions of the Royal Society B*.360, 255-268.
- Canterbury, G. E., Martin, T. E., Petit, D. R., Petit, L. J. y Bradford, D. F. 2000. “Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators of Forest Condition in Regional Monitoring”. *Conservation Biology* 14 (2), 544-558.
- Carr, A. y Stoll, A.C (ed.). 2000. *Monitoreo Biológico de la Selva Maya*. U.S. Man and Biosphere Program y Wildlife Conservation Society.
- Colfer, C.J.P., Brocklesby, M.A., Diaw, C., Etuge, P., Günter, M., Harwell, E., McDougall, C., Porro, N.M., Porro, R., Prabhu, R., Salim, A., Sardjono, M.A., Tchikangwa, B., Tiani, A.M., Wadley, R.L., Woelfel, J. y Wollenberg, E. 1999a. *The BAG (Basic Assessment Guide for Human Well-Being)*. C&I Toolbox Series N.º 5. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Colfer, C.J.P., Brocklesby, M.A., Diaw, C., Etuge, P., Günter, M., Harwell, E., McDougall, C., Porro, N.M., Porro, R., Prabhu, R., Salim, A., Sardjono, M.A., Tchikangwa, B., Tiani, A.M., Wadley, R.L., Woelfel, J. y Wollenberg, E. 1999b. *The Grab Bag: Supplementary Methods for Assessing Human Well-Being*. C&I Toolbox 6. CIFOR, Jakarta, Indonesia.
- Colleman J., 1990. *Foundation of Social Theory*. Universidad de Harvard, Inglaterra.
- Czech, B., Trauger, D. L., Farley, J., Costanza, R., Daly, H.E., Hall, C.A. S. 2005. “Establishing indicators for Biodiversity”. *Letters. Science* (6 mayo): 308, pp. 791-792.
- Díaz, M. 2002. 2Elementos y procesos clave para el funcionamiento de los sistemas naturales: las medidas con significado funcional como alternativa a los indicadores clásicos”. En: *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. L. Ramírez (coord.), Organismo Autónomo “Parques Nacionales”, Madrid, pp. 229-264.
- Eken, G., Bennn, L., Brooks, T. M., Darwall, W. y Fishpool, L. d. C. 2004. “Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets”. *BioScience*: Vol. 54, N.º 12, pp. 1110-1118.
- Escobar A, 2005. “Diferencia y política de lugar”. En *Más allá del Tercer Mundo*.

- Globalización y Diferencia*, 276 (123-195). Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá, Colombia.
- Estrada, A. y Zamora, N. 2004. "Riqueza, cambios y patrones florísticos en un gradiente altitudinal en la cuenca hidrográfica del río Savegre, Costa Rica". *Brenesia* 61, pp. 1-52. San José, Costa Rica.
- Evaluación de Ecosistemas del Milenio. 2005. Informe de síntesis. (<http://www.millenniumassessment.org>)
- Finegan, B., Hayes, J., Delgado, D. y Gretzinger, S. 2004. *Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: una guía para operadores con énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación*. WWF, Proarca, CATIE, Oregon State University. San José, Costa Rica. 116 pp.
- Forest Stewardship Council. 2000. *Principios y criterios para el manejo forestal*. Revisado Febrero 2000. FSC, Oaxaca, México.
- Furness, R.W. y Greenwood, J. J. D. (eds.). 1993. *Birds as monitors of environmental change*. London. Chapman & Hall.
- Gillespie, T.W. 1991. "Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America". *Journal of Biogeography*. v. 28, N.º 5, pp. 651-662.
- Gordon, C. E. y Ornelas, J. F. 2000. *Comparing endemism and habitat restriction in Mesoamerican tropical deciduous forest birds: implications for biodiversity conservation planning*. Bird Conservation International, N.º 10, pp. 289-303. Cambridge University Press. BirdLife International.
- Hanneman, R. A. y Riddle, M. 2005. *Introduction to social network methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside (<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>)
- Howe, H.F., Smallwood, J., 1982. "Ecology of seed dispersal". *Annual Review of Ecology and Systematics*: 13, pp. 201-228.
- Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y Museo Nacional de Costa Rica (MNCR). 2001. Informe de proyecto: *Caracterización de la vegetación de la cuenca hidrográfica del río Savegre, Costa Rica*. INBio, MNCR, MINAE, ACOPAC, AEI. 117 pp.
- Jankowski, J. E. y Rabenold, N. 2007. "Endemism and local rarity in birds of neotropical montane rainforest". *Biological Conservation*, Vol. 138, Issues 3-4, September 2007, pp. 453-463.
- Jones, C.G. y Lawton, J.H. (eds.) 1995. *Linking species and ecosystems*. Chapman & Hall, New York.
- Jones, C.G., Lawton, J.H. y Schachak, M. 1994. "Organisms as ecosystem engineers". *Oikos* 69, pp. 373-386.
- Kappelle, M., Castro, M., Acevedo, H., Cordero, P., González, L., Méndez, E. y Monge, H. 2002. "A rapid method in ecosystem mapping and monitoring as a tool for managing Costa Rican ecosystem health". In: D.J. Rapport, W.L. Lasley, D.E. Rolston, N.O. Nielsen, C.O. Qualset, and A.B. Damania, (eds.). *Managing for Healthy Ecosystems*. Lewis Publishers. Boca Raton, Florida.
- Krebs V. y Holley J., 2002. *Building smart communities through network waving*. Recopilat al WEB de l'empresa Orgnet: <http://www.orgnet.com/BuildingNetworks.pdf>
- Lawler, J.J., White, D. Sifneos, J.C. y Master, L.M. 2003. "Rare Species and the Use of Indicator Groups for Conservation Planning". *Conservation Biology*. Vol. 17, N.º 3, pp. 875-882.
- Leibold, M.A. 1996. "A graphical model of keystone predators in food webs: trophic regulation of abundance, incidence, and diversity patterns in communities". *American Naturalist* 147, pp. 784-812.
- Lindell, C. A., W. H. Chomentowski, y J. R. Zook. 2004. "Characteristics of bird species using forest and agricultural land covers in southern Costa Rica". *Biodiversity and Conservation* 13. pp. 2419-2441.
- Loiselle, B.A. Blake, J.G. 1992. "Population variation in a tropical bird community: implications for conservation". *BioScience*. Vol. 42, N.º 11. pp. 838-845.
- Loiselle, B.A., Blake, J.G., 2002. "Potential consequences of extinction of frugivorous birds for shrubs of a tropical wet forest". In: Levey, D.J., Silva, W.R., Galetti, M. (eds.), *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CAB International Publishing, Oxon, pp. 397-406.
- Lozano S., 2006. *El desarrollo sostenible como ámbito de aplicación del análisis de redes sociales*. Año 3. N.º 14.
- McGinley, K. y Finegan, B. 2002. *Evaluación de la sostenibilidad para el manejo forestal*. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (Serie Técnica, Informe Técnico N.º

- 330).
- Ministerio del Ambiente y la Energía. 2003. *Informe Nacional sobre el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas*. SINAC, MINAE, San José, Costa Rica.
- Molina J., 2001. *El análisis de redes sociales, una introducción*. Barcelona, España.
- Myers, N., Mittermeier, R. A. Mittermeier, C. G. da Fonseca, G. A. B. y Kent, J. 2000. "Biodiversity hotspots for conservation priorities". *Nature* 403, pp. 853–858.
- Naciones Unidas. 2005. "La cooperación internacional ante una encrucijada: Ayuda al desarrollo, comercio y seguridad en un mundo desigual". *Informe sobre Desarrollo Humano 2005*.
- Naciones Unidas. 2006. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2006 Revision and World Urbanization Prospects: The 2005 Revision, <http://esa.un.org/unpp>
- Naughton-Treves, L. Holland, M., B. y Brandon, K. 2005. "The Role of Protected Areas in Conserving Biodiversity and Sustaining Local Livelihoods". *Annual Review of Environment and Resources*. Vol. 30, pp. 219-252.
- Neff M., Elizalde A. y Hopenhay M., 2001. *Desarrollo a Escala Humana*. Chile.
- Olson, D. M. y Dinerstein, E. 2002. "The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation". *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 89, N.º 2, pp. 199-224.
- Palacio D., Hurtado R., y Garavito L., 2003. "Redes socio-ambientales en tensión: El caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá". En *REDES*, Revista Hispana para el análisis de redes sociales. Vol.4, junio/julio, 2003.
- Palacio D., Parias A., Garavito L., Lulle T., Duque M., Gómez S. y Hurtado R., 2005. "El enfoque de redes socioambientales: una propuesta para la identificación y caracterización de actores vinculados a la gestión de la conservación in situ". En *Bases para el Diseño de Sistemas Regionales de Áreas Protegidas*- Natalia Arango (ed.), Instituto de Investigaciones y Recursos Biológicos "Alexander von Humbolt", Colombia.
- Prabhu, R., Colfer, C.J.P. and Dudley, R.G. 1999. *Guidelines for Developing, Testing and Selecting Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management*. CIFOR's Criteria and Indicators Generic Template, Bogor, Indonesia.
- Ramírez, L. 2002. "Indicadores ambientales. Una visión general". En: *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. L. Ramírez (coord.). Organismo Autónomo "Parques Nacionales", Madrid, pp. 15-33.
- Ritchie, B., McDougall, C., Haggith, M. y Burford de Oliveira, N. 2000. *Criteria and Indicators of Sustainability in Community Managed Forest Landscapes: An Introductory Guide*. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Rojas, L. y Chavarría, M. 2005. *Corredores Biológicos de Costa Rica. San José, CR. Corredor Biológico Mesoamericano. Sección CR*. San José, Costa Rica. SINAC, Corredor Biológico Mesoamericano y MINAE. 216 pp. Disponible en http://documentacion.sirefor.go.cr/archivo/CBM/cbcr/Corredores_Biologicos.pdf
- Sánchez, J.E. y Criado, J. (en prep.). *Áreas Importantes para las Aves en Costa Rica*. Unión de Ornitólogos de Costa Rica, FUNGAP, BirdLife International.
- Sánchez, J.E., Barrantes, G. y Durán, F. 2004. "Distribución, ecología y conservación de la avifauna de la cuenca del río Savegre, Costa Rica". *Brenesia* 61, San José, Costa Rica, pp 63-93.
- Sen A., 1985. Well Beigng, Agency and Freedom: The Dewey Lectures 1984. *Revista The Journal of Philosophy*. Vol. 82 (4), pp. 169-221.
- Sheil, D., Puri, R. J., Basuki, I., van Heist, M., Wan, M., Liswanti, N., Rukmiyati, Agung Sardjono, M., Samsuedin, I., Sidiyasa, K., Chrisandini, Permana, E., Mangopo Angi, E., Gatzweiler, F., Johnson, B. y Wijaya, A. 2002. *Exploring biological diversity, environment and local people's perspectives in forest landscapes*. Centro de Investigación Forestal Internacional, Ministerio de Bosques y Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Bogor, Indonesia.
- Sheil, D., R. Nasi, and B. Johnson. 2004. "Ecological criteria and indicators for tropical forest landscapes: challenges in the search for progress". *Ecology and Society* 9(1): 7.
- Simberloff, D. 1998. "Flagships, umbrellas, and keystones: Is single-species management passé in the landscape era?" *Biological Conservation* 83, pp. 247-257.

- Stiles, F. G. y Skutch, A. 1989. *A guide to the Birds of Costa Rica*. Ithaca. Comstock. 1989. 511 pp.
- Stiles, F. G. 1985a. "On the ecological role of birds in tropical forest ecosystems". en: A.W. Diamond & T. Lovejoy (eds.). *Conservation of Tropical Forest Birds*. I.C.B.P. Techn. Publ. N.º 4, Cambridge, England, pp. 49-59.
- Stiles, F. G. 1985 b. *Conservation of forest birds in Costa Rica: problems and perspectives*. en: A.W. Diamond & T. Lovejoy (eds.), pp. 141-168.
- Stotz, D. F., Fitzpatrick, J.W., Parker, T. A. y Moskovits, D. K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago, University of Chicago Press. 502 pp.
- Thiollay, J. M . 1997. "Disturbance, selective logging and bird diversity: A Neotropical forest study". *Biodiversity and Conservation*. Vol. 6, N.º 8, pp. 1155-1173.
- _____ 2002. "Bird diversity and selection of protected areas in a large neotropical forest tract". *Biodiversity and Conservation*. Vol. 11, N.º 8, pp. 1377-1395.
- Unión Mundial por la Conservación a (IUCN). 2003. *Acuerdo de Durban: nuestro compromiso mundial para con la población humana y las áreas protegidas de la Tierra y su Plan de Acción*. <http://www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/index.htm>
- Unión Mundial por la Conservación b (IUCN). 2003. *Mensaje del V Congreso Mundial de Parques de la UICN al Convenio sobre la Diversidad Biológica*. <http://www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/index.htm>
- Unión Mundial por la Conservación c (IUCN). 2003. *El enlace de Durban: Reforzando los espacios protegidos. 10 áreas de acción prioritaria para la siguiente década*. <http://www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/index.htm>
- Van Vuuren, D.P. y Smeets, E.M.W. 2000. "Ecological footprints of Benin, Bhutan, Costa Rica and the Netherlands". *Ecological Economics*, Elsevier, Vol. 34 (1), pp. 115-130.
- Wellman B., 1998. "An Introduction to networks in the global village". En *Social Structure a Network Approach*, Universidad de Toronto. Canadá.
- Wenny, D. G. 2000. "Seed dispersal, seed predation, and seedling recruitment of a neotropical montane tree." *Ecological Monographs* 70(2): 331.
- Wenny, D. G. 2000. "Seed dispersal, seed predation, and seedling recruitment of a neotropical montane tree". *Ecological Monographs* 70(2): 331.
- Young, B.E. y Illes, A.E. 1997. "Historical and seasonal variation in the composition of mixed-species bird flocks at a lowland tropical forest". *Tropical Diversity Origins, Maintenance, and Conservation*. ATB & OTS