

## **Análisis, zonificación y manejo de la estación de monitorización Madre Selva (Costa Rica)**

Autores: Karla Subirana Solé, Marta Turull López

Director: Dr. Martí Boada

Institución: Licenciatura de Ciencias Ambientales, Universitat Autònoma de Barcelona  
Bellaterra, Juliol 2013

**RESUMEN:** Este artículo es la síntesis del trabajo realizado en Costa Rica en la finca “Madre Selva” donde se encuentra una estación de monitoreo de aves. Los objetivos finales del proyecto son el análisis socioambiental, la zonificación de toda el área de la finca y el desarrollo de las vías y programas de manejo para que todas las actividades realizadas sean respetuosas con el medio ambiente.

Madre Selva ocupa una superficie de 160ha y está situada en la “Reserva Forestal Los Santos” a una altura de 2600m. En esta superficie se han registrado un total de 200 especies diferentes de avifauna. Las dos actividades que se llevan a cabo son la monitorización como actividad científica y la ganadería como actividad económica. La razón por la cual se ha efectuado este estudio es la conservación del ecosistema para que las aves habiten en sus condiciones naturales y la actividad científica se realice de manera efectiva.

La zonificación de Madre Selva refleja los diferentes usos del suelo y funciones del territorio. Concretamente, la finca ha quedado dividida en 7 zonas descritas con sus valores y sus correspondientes vías de manejo.

Finalmente, se describen los programas de manejo que se llevan a cabo actualmente y se proponen nuevos programas así como propuestas de mejora. Se destaca la oportunidad de desarrollar nuevas actividades como la educación ambiental y el ecoturismo.

**Palabras clave:** monitorización de aves, zonificación, manejo, ganadería, usos del suelo, educación ambiental, ecoturismo

**RESUM:** Aquest article és la síntesis del treball realitzat a Costa Rica a la finca “Madre Selva” on es troba una estació de monitorització d’aus. Els objectius finals del projecte foren l’anàlisi socioambiental, la zonificació de tota l’àrea de la finca i el desenvolupament de les vies i programes de gestió per tal de que totes les activitats realitzades siguin respectuoses amb el medi ambient.

Madre Selva ocupa una superfície de 160 ha i està situada a la “Reserva Forestal Los Santos” a una alçada de 2600m. En aquesta superfície s’han registrat un total de 200 espècies diferents d’avifauna. Les dues activitats que es duen a terme són la monitorització d’aus com a activitat científica i la ramaderia com a activitat econòmica. La raó per la qual s’ha efectuat aquest estudi és la conservació de l’ecosistema per tal que les aus habitin en les seves condicions naturals i l’activitat científica es realitzi de manera efectiva.

La zonificació de Madre Selva reflexa els diferents usos del sòl i funcions del territori. Concretament la finca ha quedat dividida en 7 zones descrites amb els seus valors i les corresponents vies de gestió.

Finalment, es descriuen els programes de gestió que es duen a terme actualment i es proposen nous programes així com propostes de millora. Es destaca l'oportunitat de desenvolupar noves activitats com l'educació ambiental i l'ecoturisme.

**Paraules clau:** monitorització d'aus, zonificació, gestió, ramaderia, usos del sòl, educació ambiental, ecoturisme

**ABSTRACT:** This paper is the synthesis of a project made in Costa Rica, in "Madre Selva's" territory, where is found a bird monitoring station. Final objectives of our project are the socioenvironmental analysis, the zoning of the whole area and the development of management programs in order to realize respectful activities with the environment.

Madre Selva has 160ha and it's located in the "Reserva Forestal Los Santos" at 2600m above sea level. In this area 200 different species of bird's fauna have been registered. Bird monitoring as a scientific activity and stockbreeding as the economic one are the two activities performed in the area. This project goal is ecosystem conservation, in order to allow the birds live in their natural conditions and to permit scientific activity be realized in effective way.

Madre Selva's zoning reflect the different land uses and territory functions. Specifically, the area has been divided in 7 zones, described with its values and its corresponding management programs. Finally, some management programs that are currently carried out are described and improvement proposals new programs and are proposed. It's emphasized the opportunity to develop new activities like environmental education and ecotourism.

**Key worlds:** bird monitoring, zoning, management, stockbreeding, land uses, environmental education, ecotourism

---

## 1. Introducción

El estudio responde a la necesidad de CRBO de preservar los recursos naturales de la finca Madre Selva para el correcto desarrollo de la investigación científica. Esta estación de monitoreo es exclusiva por ser la única en todo el país que se localiza en la alta montaña. Se encuentran tanto especies de aves endémicas, como migratorias que solo se registran en este tipo de clima.

Costa Rica tiene un área terrestre de 51.100km<sup>2</sup>. Aun su reducida superficie, es uno de los países con más densidad biológica gracias a sus características

geográficas, orográficas y climáticas que permiten una gran variedad de zonas de vida en su territorio.

El 25% del territorio está regulado por Áreas Silvestres de Protección. Las ASP engloban nueve categorías de protección, de las cuales solo los Parques Nacionales disponen de Planes de Manejo. Esto es debido a la falta de recursos económicos del país.

Concretamente, la finca se localiza en la Reserva Forestal Los Santos y en la zona de amortiguamiento de los parques nacionales Tapantí-Cerro de la Muerte y Los Quetzales.

El hecho de localizarse en una Reserva Forestal permite que el estado pague para la conservación del bosque mediante el programa de pago por servicios ambientales (PSA). Esta es una medida de compensación por los servicios que estos ecosistemas brindan a la sociedad costarricense en particular y a la mundial en general.

La totalidad de la finca es de 160 ha, 100 conservadas gracias al PSA, 30 ocupadas por pasto y 13 afectadas por un derrumbe ocurrido hace más de dos años. Las demás hectáreas se componen de bosque introducido o no perteneciente a área del PSA.

Madre Selva se encuentra en el cantón de Dota, provincia de San José, a una altura de 2600m. Al tratarse de una finca privada no existía ningún estudio relativo a la finca, sólo se disponía del registro de aves desde el 2010 que empezó la investigación. Todo el trabajo realizado ha partido desde la completa desinformación sobre todos los aspectos. Por eso ha sido tan importante el trabajo de campo, las entrevistas y el material cartográfico donde poder georreferenciar Madre Selva para extraer información acerca de este territorio.

## 2. Objetivos

Los objetivos generales del proyecto son:

- Describir a nivel biofísico y socioeconómico la finca Madre Selva.

- Realizar la zonificación mediante SIG de los distintos usos del suelo de Madre Selva.
- Describir las vías y programas de manejo actuales y proponer nuevos programas para Madre Selva.

## 3. Metodología

La metodología empleada se ha estructurado en siete fases:

**Fase I: Definición de objetivos, índice y cronograma.** Se realizan diversas reuniones con los coordinadores para plantear el proyecto.

**Fase II: Recopilación de información y lectura bibliográfica.** Se consultan diversos planes de manejo de parques nacionales de Costa Rica, así como libros y documentos en línea. Ha sido permanente durante todo el transcurso del proyecto.

**Fase III: Trabajo de campo.** Se realizan tres giras de campo en las que se reconoce la zona, la flora y la fauna y se entrevista a los trabajadores de la finca. A partir del reconocimiento *in situ* de la zona, se determinan las zonas funcionales. Se realiza la toma de puntos de redes de monitoreo mediante un GPS.

**Fase IV. Análisis biofísico y socioeconómico.** Se procede a la descripción de la zona y a la lectura e interpretación de la cartografía. Seguidamente, se reducen los mapas a los límites de la finca mediante SIG. También se clasifican las especies de

flora con el botánico de INBio (Frank González).

**Fase V. Zonificación.** Se determinan las siete unidades funcionales de la finca para su correcta gestión y las vías para el futuro plan de manejo. Se digitalizan las siete zonas mediante SIG con su descripción y sus posibles cambios.

**Fase VI. Manejo.** Se proponen los programas de educación ambiental y ecoturismo. Finalmente, se proponen propuestas de mejora.

**Fase VII: Revisión y presentación del proyecto.** Se revisa la memoria final con el coordinador de la UAB, se entrega una copia digital a CRBO y las copias pertinentes a la UAB.

#### 4. Análisis socioambiental

Se realizan dos actividades dentro de la finca: una actividad científica, el monitoreo de aves; y una actividad económica, la producción lechera. Viven cuatro adultos encargados de la lechería y, durante diez días al mes, dos anilladores de aves.

No existe una gestión de los residuos sólidos, como alternativa: el vidrio se entierra, el plástico se quema y la materia orgánica se utiliza como abono para el campo.

Los impactos más relevantes son producidos por:

La carretera Interamericana, por su efecto barrera para la biodiversidad.

La ganadería, por la contaminación atmosférica que genera el ganado y la posibilidad de producirse sobrepastoreo.

La especie invasora, jacinto de agua común (*Eichhornia crassipes*), que habita en la laguna.

El vertedero de materia orgánica. Es una acumulación no controlada de poso del café y podría contaminar el suelo y las aguas debido a la falta de gestión.

#### 5. Zonificación

La zonificación es la organización del territorio en función del valor de sus recursos y su capacidad de acogida para los distintos usos. La zonificación realizada sobre los usos del suelo garantiza la conservación del territorio asegurando el uso sostenible de los recursos naturales, siendo así energéticamente eficiente para minimizar la producción de todas las formas de contaminación y residuos, además de conservar la diversidad biológica y la calidad de vida de los seres vivos. Para su realización, la finca se ha dividido en zonas de distinta funcionalidad que constan de unos criterios de manejo propios con el fin de optimizar su conservación. Es decir, serán las unidades funcionales del futuro plan de manejo. Las zonas determinadas son las siguientes:



**Mapa 1.** Zonificación de Madre Selva **Fuente:** Elaboración propia

**Zona de monitorización.** Conjunto de 3 zonas diferenciadas las cuales tienen entre 17 y 19 redes cada una.

**Zona de búfer de monitorización.** Búfer de 30 metros alrededor para la prevención de posibles cambios en la zona de monitoreo.

**Zona de bosque.** En esta zona se incluye el bosque primario, que no ha sufrido intervenciones antrópicas y tiene los patrones originales de la biodiversidad; y el bosque secundario, que sí ha sido afectado por el hombre,

ya que ha surgido después de una tala o ha sido plantado.

**Zona de cipreses.** Es un bosque introducido de cipreses (*Cupressus lusitanica*).

**Zona del rango del río.** Se incluye todo el curso de los ríos que se encuentran dentro del terreno de estudio con un área de buffer de 25 metros.

**Zona de pasto.** Zona de prado donde las vacas pueden pastar.

**Zona de derrumbe.** Zona afectada por el deslizamiento de tierra ocurrido hace más de dos años.

**Tabla 1.** Tabla resumen de los valores paisajísticos de cada zona funcional.

ZONAS	Valor estético	Valor ecológico	Valor económico	Valor científico	Valor social
1. Monitorización	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
2. Búfer de monitorización	Alto	Alto	Nulo	Nulo	Nulo
3. Bosque	Alto	Alto	Alto	Nulo	Medio
4. Cipreses	Medio	Medio/bajo	Nulo	Nulo	Nulo
5. Rango del río	Alto	Alto	Nulo	Nulo	Nulo
6. Pasto	Bajo	Bajo	Alto	Nulo	Alto
7. Derrumbe	Nulo	Bajo	Nulo	Nulo	Nulo

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 1 se muestran los valores de cada zona. Entendemos por valor estético la belleza y la riqueza paisajística, por valor ecológico el beneficio que aporta al medio ambiente, por valor económico la cuantía de dinero que se recibe para su conservación, por valor científico el aporte a la investigación y el desarrollo de la ciencia, y por valor social el aporte al bienestar de la sociedad.

## **6. Manejo**

En el manejo de la finca debemos destacar el buen estado de conservación ambiental, que las actividades que se llevan a cabo constan de un respetuoso trato con el medio ambiente, y que no se localizan graves impactos o amenazas en la finca; por eso, la importancia de redactar las vías de manejo no es para cambiar la gestión actual, sino para que quede documentado todo lo que se lleva a cabo. Las pautas determinadas de cada zona (cada número se refiere a una zona tal y como se indica en la tabla) serán:

- 1.** Prohibir cualquier actividad realizada dentro de esta zona.
- 2.** Prohibir el inicio de cualquier actividad dentro de esta zona.  
Permitir las actividades que se realizan actualmente en la zona con la vigilancia de que no aumenten su presencia.
- 3.** Prohibir la tala y extracción de productos del bosque, la caza y captura de aves, cualquier actividad que altere el ecosistema y cualquier contaminación del suelo, para

proteger tanto el bosque como el acuífero.

- 4.** No actuar directamente en este bosque: cuando estas especies mueran, plantar árboles autóctonos.
- 5.** Prohibir cualquier tipo de vertido en el agua y en sus alrededores.  
Fomentar el mantenimiento del río: Retirar los troncos que caen al río si estos obstaculizan algún puente o paso.
- 6.** Aplicar abonos al pasto adecuadamente, preferiblemente orgánicos. Aplicar los fertilizantes de forma que se minimice el riesgo de introducir nutrientes en exceso. Prohibir el uso de abonos que contienen toxinas, metales pesados u otros contaminantes.  
Controlar la aparición de malezas.
- 7.** Al ser una zona que ha sufrido un cambio en poco tiempo, se necesita un manejo diferente a las demás zonas antes explicadas. Las opciones propuestas son las siguientes:  
Ejecutar un plan de prevención para próximos derrumbes.  
Dar a conocer el plan de seguridad en caso de derrumbe.  
Aplicar el manejo después del derrumbe, como la estabilización de pendientes mediante la plantación de vegetación.
- 8. Programas de manejo**

Se definen los programas que actualmente se llevan a cabo:

### **Programa de control y protección.**

Consiste en proteger y vigilar el bosque, las directrices a seguir son la prohibición de la tala y la extracción de recursos naturales, la prevención de incendios forestales, el control y prevención de la caza y la captura de aves, y frenar el acceso del ganado al bosque mediante cerrados eléctricos.

**Programa de investigación y monitoreo.** Define detalladamente el protocolo de anillamiento de aves.

**Programa de la actividad económica: "Producción lechera".** Las directrices que siguen deben garantizar que la explotación lechera sea viable de cara al futuro, desde la perspectiva económica, social y medioambiental. Las pautas a seguir para la conservación del medio ambiente son: utilizar los insumos de la explotación de forma adecuada y sostenible, minimizar la producción de contaminantes, seleccionar y utilizar correctamente los recursos energéticos, mantener la biodiversidad de la explotación, gestionar el almacenamiento y producción de residuos, y utilizar los productos químicos de forma adecuada.

### **9. Propuestas de manejo**

Se aportan ideas para futuras actuaciones en la finca, aunque en el futuro plan de manejo se deberá hacer un estudio de la viabilidad de las actuaciones. Son las siguientes:

**Programa de comunicación y educación ambiental.** Se propone

empezar este programa debido a que la educación es la mayor prioridad de CRBO. Sus objetivos son:

- La valoración por parte de los jóvenes de la importancia de la conservación de los recursos naturales para el desarrollo de sus comunidades y de las generaciones futuras.
- Estimular cambios culturales en las generaciones de padres y abuelos respetando el buen uso de los recursos naturales.

**Programa de ecoturismo.** El turismo representa la principal fuente de ingreso económico para Costa Rica (ROJAS, 2004), y esta finca podría ser una oportunidad para desarrollar esta actividad.

### **10. Propuestas de mejora**

Las actuaciones de mejora que se han propuesto son la implantación de pases para la avifauna, la deposición de los posos del café en contenedores impermeables y el apuntalamiento de los árboles en peligro de caída.

### **11. Conclusiones**

Los objetivos propuestos se han logrado siguiendo la metodología definida, base clave para un correcto análisis y diagnóstico de la zona. Se quiere remarcar que el trabajo podría ser mucho más extenso y haber profundizado sobre los temas tratados, pero se ha visto limitado por la falta de recursos y la falta de tiempo en el campo. Este proyecto es la base para el futuro plan de manejo que se quiere realizar.

Otro limitante ha sido la falta de información cartografiada, así como la falta de estudios del país sobre algunos de sus recursos, como los acuíferos. También es necesario crear un órgano que maneje el conjunto de mapas que existen en la actualidad en formato digital.

Costa Rica dispone de un amplio instrumento legal para la protección del medio ambiente y su biodiversidad, está preparada para cualquier tipo de conservación. El PSA es una herramienta excelente para la conservación de los bosques y la mejora del medio ambiente. El apoyo económico por parte del Estado es fundamental para su conservación, asimismo los propietarios valoran la importancia de este recurso para el país. La conservación de la zona también es esencial dado su carácter de conector ecológico y a encontrarse en la zona de amortiguamiento de dos parques nacionales.

En general, el manejo actual del conjunto de las actividades de Madre Selva es correcto, la finca está en buen estado de conservación y las actividades se llevan a cabo respetando el medio ambiente. El trabajo principal ha sido documentar en esta memoria los componentes de la finca, todas las actividades desarrolladas en ella, y dejar constancia de cuál es el manejo actual para que continúe siendo sostenible en el futuro.

La gestión de la lechería es la correcta ya que no existe sobrepastoreo del ganado ni produce fuentes de

contaminación a la zona. Además, los trabajadores no tienen intención de aumentar el negocio. La principal carencia de la finca es que la gestión de los residuos es inexistente, deberían ser recogidos por agentes externos; los residuos de la lechería sí que son tratados correctamente.

También se halla un bosque primario, su conservación es muy importante dado su alto valor ecológico. En cuanto a los ríos, aun siendo de poco caudal se debe hacer un control para evitar vertidos ilegales. La zona afectada por el derrumbe se está recuperando poco a poco, se puede ayudar a su recuperación con un plan de repoblación forestal para la estabilización de los taludes.

Finalmente, destacamos la oportunidad de realizar nuevos programas en Madre Selva. La monitorización de aves puede contribuir en la comunicación y educación ambiental para las poblaciones aledañas. También el desarrollo del ecoturismo contribuiría en la economía de la zona, y en la educación ambiental de los visitantes. Ninguna de estas dos acciones se puede llevar a cabo sin antes realizar un estudio en profundidad sobre la viabilidad tanto económica como ambiental de estos.

## **12. Bibliografía**

Altés C. (2006) *El Turismo en América Latina y el Caribe y la experiencia del BID*, Banco Interamericano de Desarrollo: Departamento de Desarrollo Sostenible, Washington,



D.C., p. 9 y 47 Serie de informes técnicos ENV-149.

Amend T., Amend S. (2001) *La zonificación - elemento clave para los planes de manejo-LISTRA* (Livelihood Systems and Tropical Forest Areas y ABS (Manejo de Áreas Protegidas).

Baker C.P. (2006) *Moon Handbooks. Costa Rica, 5ª edición.*

Bates R.L., Jackson J.A. (1984) *Dictionary of geological terms.* Ed. Anchor books. New York,

Bolaños, R.; Watson, V., y Tosi, J. (2005) Mapa ecológico de Costa Rica (Zonas de Vida), según el sistema de clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.

Buol, S.W., F.D. Hole, R.J. McCracken, R.J. Southard. (1997) *Soil Genesis and Classification*, 4ª Ed. Iowa State Univ. Press, Ames, IA.

Consultores LA LLENA. (2008) *Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) pel Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Cabrera de Mar (Maresme)*

Costa Rica. *Ley de Biodiversidad. Ley nº 7788.* Asamblea legislativa de la República de Costa Rica. Actualizada el 21 de abril de 1999.

Costa Rica. *Ley de conservación de la vida silvestre. Ley nº 7317.* Asamblea legislativa de la República de Costa Rica. *Gaceta nº 235*, 7 de diciembre de 1992.

Departamento de Estadísticas ICT (2006). «Anuario Estadísticas de Demanda 2006». Instituto Costarricense de Turismo.

Departamento de producción animal y pasturas. *Ciclo Productivo de la vaca lechera y factores de variación.* Facultad de Agronomía. UDELAR. Uruguay.

Driessen P., Deckers J., Spaargaren O. & Nachtergaele, F. (2001) *Lecture notes on the major soils of the world.* Rome: FAO.

Earth Trends (2003) «Biodiversity and Protected Areas - Costa Rica». World Resources Institute.

Elizondo P., Ralph C.J., Wolfe J. y Alexander J. (2010) *Costa Rica Bird Observatories Annual report 2010.* Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio): Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

FAO (1998) *World Reference Base for Soil Resources.* Roma: FAO

FAO y FIL (2012) *Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras.* Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal No. 8. Roma.

Garrido M. A. (2008) *Metodología de diagnóstico ambiental de vertederos, adaptación para su información utilizando técnicas difusas y su aplicación en vertederos de Andalucía.* - Tesis doctoral. Universidad de Granada.

Gispert C. (2002) *Enciclopedia de Costa Rica* ed. Editorial Océano. 363 páginas.

Highland L.M., Bobrosky P. (2008) "Manual de derrumbes: una guía para entender todo sobre derrumbes". - Servicio Geológico del Canadá.

INBio, ACOPAC y UAB. (2007) *Plan de Manejo Parque Nacional Los Quetzales. Diagnóstico biofísico y socioeconómico*, Eds. H. Acevedo, N. Pou, J. Pons y N. Amengual. Heredia, Costa Rica. v.1, 255 p.

INBio, Área de Conservación del Pacífico Central. (2005). *Plan de Manejo para el Parque Nacional Manuel Antonio*, Costa Rica.

INMAN, C. (1997). «Impacts on Developing Countries of Changing Production and Consumption Patterns in Developed Countries: The Case of Ecotourism in Costa Rica» (en inglés). INCAE, disponible en site del International Institute for Sustainable Development.

Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. (1988). *Atlas Cantonal de Costa Rica*. Imprenta Nacional.

Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) (2009) *Delimitación de las unidades socioecológicas de gestión (USEG)*, SINAC y MINAET, Costa Rica.

John C., Widdowson B., Widdowson M., et al. *Protocolo de operación de la estación de anillado de aves de Tortuguero*. - Programa integral de monitoreo de Tortuguero, Costa Rica.

Kappelle M. (1996). *Los Bosques de Roble (Quercus) de la Cordillera de*

*Talamanca, Costa Rica. Biodiversidad, Ecología, Conservación y Desarrollo*. Universidad de Ámsterdam (UvA), INBio, Embajada Real de los Países Bajos en Costa Rica, Laboratorio Hugo de Vries, Centro Interuniversitario Neerlandés para la Investigación Geoecológica y Organización Neerlandesa de Investigaciones Científicas (NWO). Costa Rica.

Kappelle M., Horn S. *Páramos de Costa Rica*. Heredia, CR, INBio. Pp. 512-517.

Lindberg K., Hawkins D.E. (1993) *Ecotourism: A Guide For Planners and Managers*. North Bennington, VT, US, The Ecotourism Society. 175 p.

Madrigal J.E. (2002) *Diagnóstico de amenazas naturales, herramientas necesarias para los planes de ordenamiento territorial e implementación de las medidas de prevención y mitigación para la protección del ambiente en la cuenca hidrográfica superior del Río Pirris*. - San José, Costa Rica. Tesis, Universidad de Costa Rica.

Mario Calderón Castillo (2005). «El Turismo como Promotor del Crecimiento Económico Costarricense». *Revista Parlamentaria Digital*. Asamblea Legislativa de Costa Rica.

Méndez Aguilar H. (2008) *Sostenibilidad de la empresa lechera*. Engormix. Costa Rica.

Meléndez L. (2009) "Diseño del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Pirris" - San José, Costa Rica. Proyecto de Final de Graduación. UCI.

MINAET, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, ACLAP y Comisión Nacional del PILA. 2012. *Plan de Manejo Parque Nacional La Amistad-Talamanca*, Costa Rica.

Monsalve M.A. *Problemática de impactos sobre la fauna tica de impactos sobre la fauna, infraestructuras lineales (carreteras, canales, etc.)*.

Obando V. (2002) Biodiversidad en Costa Rica: estado del conocimiento y gestión. MINAE-SINAC, INBio. Gobierno de Noruega. Santo Domingo, Heredia. Editorial INBio. 76p.

Odum E.P. (1969) *The strategy of ecosystem development*, Science, New Series, Vol. 164, Nº 3877, 262-270.

Ortiz Malasavi E. (2003) *Sistema de Cobro y Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica*. Escuela de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Programa Estado de la Nación (2010) *Decimosexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. Capítulo 4: Armonía con la naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación.

Quirós L., Sáenz G. (1993) *Integración de la comunidad rural en el proceso de investigación*. Revista Forestal Centroamericana 2(4): 21-25.

Regnier-Davis J., Elizondo P. (2011) *La Escuela en Trinidad de Dota*. An

*environmental education pilot programme*. Costa Rica.

Roca A.I., González A. *Sostenibilidad de los sistemas de leche basados en pastoreo*. Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. INGACAL. Xunta de Galicia. España.

Rojas J.E. (2004) *Turismo, principal motor de la economía durante el 2004*. La Nación.

Rued M. (2006) *Aspectos cualitativos de Eichhornia crassipes (lirio de agua), localizado en el ribera sur del humedal de Tisma, Masaya*. Trabajo de investigación. UNAN-MANAGUA.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2008) *Guía práctica para el diseño, oficialización y consolidación de corredores biológicos en Costa Rica*.

Valerio C.E. (1999) *Costa Rica: Ambiente y Biodiversidad*. Costa Rica. Ed. Instituto Nacional de Biodiversidad.

Valerio M. (2013) Turismo y viajes aportan casi el 5% del PIB costarricense. *El alumbrado público*.

W.D. Dobson. Boletín de actualidad lechera es un resumen y extensión del material que aparece en el documento del Instituto Babcock 2003-3 titulado, "Developments in the Dairy Industries of Mexico, Central America, Argentina, and Brazil—Implications for the U.S. Dairy Sector.