



81



131



154



163

Editorial 4

FORO

Manejo sostenible del bosque tropical en la cuenca amazónica. Tendencias y perspectivas
Froylán Castañeda, César Sabogal 6

INFORME ESPECIAL CIFOR

Manejo sostenible de los bosques tropicales. Desafíos para las prácticas de aprovechamiento de impacto reducido. *Carmen García-Fernández, Plinio Sist, Milton Kanashiro* 12

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia boliviana
Olvis Camacho, Rudy Guzmán, Marielos Peña Claros 18

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia brasileña
Joberto Veloso de Freitas, Antonio Carlos Hummel 24

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia peruana
Oscar Melgarejo, Favio Ríos, Violeta Colán, César Sabogal 31

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia ecuatoriana. *Damián Villacrés* 38

Estado actual de los bosques de producción en cuatro países amazónicos 43

Reformas a la política forestal de Bolivia. Impactos sociales, ambientales y económicos de los primeros cinco años del régimen forestal boliviano
Arnoldo Contreras-Hermosilla, María Teresa Vargas Ríos 44

El régimen forestal boliviano. Una mirada retrospectiva a diez años de su implementación. *Pablo Pacheco* 58

Avances y limitaciones en la adopción del manejo forestal sostenible en Bolivia
Laura Snook, Lincoln Quevedo, Marco Boscolo, César Sabogal, Rolyn Medina 68

Manejo forestal empresarial en la Amazonia brasileña. Restricciones y oportunidades para la adopción de buenas prácticas de manejo. *César Sabogal, Marco Lentini, Benno Pokorny, J. Natalino M. Silva, Johan Zweede, Adalberto Veríssimo, Marco Boscolo* 81

La extracción maderera en la Amazonia peruana. Diagnóstico de prácticas e implicaciones para promover el manejo forestal. *Violeta Colán, César Sabogal, Laura Snook, Marco Boscolo, Joyotee Smith, Octavio Galván* 90

Adopción de prácticas de manejo forestal sostenible por empresas madereras en la Amazonia de Brasil, Bolivia y Perú. *César Sabogal, Laura Snook, Marco Boscolo, Berno Pokorny, Lincoln Quevedo, Marco Lentini, Violeta Colán* 100

COMUNICACIÓN TÉCNICA

Red Ecológica de Conectividad Potencial. Estrategia para el manejo del paisaje en el Corredor Biológico San Juan - La Selva. *Zayra Sherlly Ramos Bendaña, Bryan Finegan* 112

Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal comunitario para identificar prioridades de inversión en ejidos del estado de Guerrero, México.
Mirolava Morán Montaña, Fernando Carrera Gambetta, José Joaquín Campos Arce, Bastiaan Louman, Diego Delgado, Glenn Galloway 124

Lluvia de semillas y sus agentes dispersores en plantaciones forestales de nueve especies nativas en parcelas puras y mixtas en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica
Carolina Orozco Zamora, Florencia Montagnini 131

EXPERIENCIAS

Abordaje participativo para establecer la definición de bosque bajo el mecanismo de desarrollo limpio en Honduras. *Till Neeff, Tania Najjarro, Mirza Castro* 141

Capacidad de carga turística en el Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte, Costa Rica. *Diego Enrique Tobar López, Mario Andrés López, Róger Morales* 147

Industrialización y comercialización de madera proveniente de plantaciones forestales en Costa Rica. *Róger Moya Roque* 154

ACTUALIDAD

Hacia un ambiente favorable para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas forestales. *Jason Donovan, Dietmar Stoian, Sophie Grouwels, Duncan Macqueen, Arthur van Leeuwen, Gemma Boetekees, Ken Nicholson* 163

Editorial

Producir madera es una de las principales actividades amazónicas. De hecho, cada año se explotan millones de hectáreas de bosques con ese fin. Cómo se produce esa madera y quién aprovecha los beneficios tiene una importancia primordial para el futuro ambiental y social de la región. En principio, es posible producir madera de forma sostenible y equitativa, y muchas de las políticas y prácticas que eso requiere ya son bien conocidas. No obstante, tal no es el caso en la mayoría de los países amazónicos. Resulta mucho más común encontrar que la producción de madera en la región se asocia con la degradación de los bosques, la evasión de impuestos y la concentración de riqueza en pocas manos.

Si bien es cierto que ese es el panorama general, existen diferencias marcadas entre países, tipos de productores y prácticas específicas. Por ejemplo, en Brasil la mayoría de la madera sale de propiedades privadas y tierras “*devolutas*”, mientras que en Bolivia y Perú viene de concesiones. Los pequeños extractores madereros son más importantes en Perú que en Brasil o Bolivia, y algunas prácticas de manejo sostenible han tenido una adopción mucho más amplia que otras. Además, la situación es dinámica. Varios países han aprobado nuevas leyes forestales en la última década. Se ha fortalecido la definición de criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible, la certificación forestal y la forestería comunitaria e indígena; así como el accionar de los gobiernos municipales y los esfuerzos para combatir la tala clandestina. Asimismo, hay una cantidad aún pequeña pero creciente de empresas y comunidades que hacen un esfuerzo real para manejar sus bosques de forma sostenible.

Esa gran diversidad de situaciones y momentos ofrece un laboratorio excelente para estudiar las políticas y prácticas forestales que efectivamente generan los resultados deseados y las condiciones más promisorias para el futuro. Esas son algunas de las preguntas claves que buscan empezar a contestar los doce artículos que usted encontrará en el informe especial de la **Revista Recursos Naturales y Ambiente**. Aquí, por primera vez, se juntan trabajos de 28 de los investigadores más connotados que estudian el manejo forestal en la región amazónica. Los autores vienen de varias instituciones nacionales e internacionales y de distintas disciplinas, tanto biofísicas

como sociales, y muchos de ellos tienen muy amplia experiencia de campo.

Los primeros seis artículos originalmente fueron presentados en el Taller Internacional “*Mejorando las Prácticas de Manejo para el Bosque Tropical Húmedo: Principios y Recomendaciones para la Cuenca Amazónica*”, que tuvo lugar en Belém, Brasil en noviembre del 2004. El primer artículo ofrece una visión general de los avances y retos del manejo forestal en la cuenca amazónica, mientras que el segundo analiza la problemática específica de la adopción de prácticas de aprovechamiento de bajo impacto. Otros cuatro artículos analizan, bajo un mismo formato, el manejo forestal en Bolivia, Perú, Brasil y Ecuador.

Los siguientes seis artículos surgieron de dos proyectos de investigación; uno sobre los factores que influyen en la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible en Bolivia, Brasil y Perú y otro relacionado con las reformas de las políticas forestales en Bolivia y su impacto. El proyecto sobre adopción de prácticas de manejo comenzó en 2001, fue coordinado por el Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) con financiamiento de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y de varios donantes que apoyan el presupuesto institucional del CIFOR, e involucró a investigadores y expertos forestales de varias instituciones y organizaciones del sector público y privado. Como parte de ese proyecto, los investigadores encuestaron a más de 180 productores madereros de Mato Grosso, Pará y Rondônia en Brasil; Loreto y Ucayali en Perú y Santa Cruz, Beni, Pando y La Paz en Bolivia. Con las entrevistas se recavó información sobre características de los productores y prácticas utilizadas; en un número significativo de los casos se verificaron los resultados en campo.

Una de las ideas básicas de dicho proyecto era analizar cómo las características de los productores, el marco legal y los atributos de las prácticas que se estudiaron influyeron en la adopción de las mismas. Se analizaron prácticas de planificación (p.e. censo comercial, planificación de caminos y viales de arrastre, monitoreo del crecimiento de los árboles) y prácticas de aprovechamiento (tala direccional, protección de árboles semilleros y de futura cosecha, restricción del acceso a cazadores,

agricultores y otros madereros, tratamientos silviculturales). Se partió de la hipótesis de que, en general, los madereros adoptarían más las prácticas exigidas por ley, que generaran beneficios económicos y que fueran fáciles de aplicar. En términos generales esta hipótesis se confirmó, aunque hubo diferencias significativas entre los tres países y entre tipos de productores. Se evidenció la importancia de la capacitación, la asistencia técnica y la certificación, la capacidad estatal de controlar las actividades ilegales y de acceder a mercados que exigen un mejor manejo ambiental.

Los otros dos artículos de esta sección, que también surgen de estudios coordinados por CIFOR y financiados por USAID, ofrecen reflexiones sobre la implementación e impacto de las reformas a las políticas forestales

bolivianas a partir de la aprobación de la Ley Forestal de 1994. Estos trabajos no podrían venir en mejor momento, ya que el actual gobierno de Bolivia, presidido por Evo Morales, pretende reorientar la política forestal del país y es importante que estos cambios se hagan tomando en cuenta las lecciones del pasado.

Sin lugar a dudas, en su conjunto esta docena de artículos constituye una de las mejores fuentes de información para cualquier persona interesada en promover un manejo más sostenible y equitativo de los bosques amazónicos, e incluso de otras regiones tropicales. No importa si usted es investigador, productor, funcionario público, asesor técnico o activista ambiental; en este material de seguro encontrará información actualizada y de gran utilidad.

*David Kaimowitz
Ex-Director General del Centro Internacional de
Investigación Forestal (CIFOR) y actual asesor del
Programa de Medio Ambiente y Desarrollo de la
Fundación Ford en la Ciudad de México*

Manejo sostenible del bosque tropical en la cuenca amazónica

Tendencias y perspectivas¹

Froylán Castañeda

Oficial Forestal en Ordenación de Bosques Tropicales, Departamento Forestal, FAO/Roma, Italia.

froylan.castaneda@fao.org

César Sabogal

Investigador. CIFOR. Oficina Regional América Latina. Belém, Brasil

c.sabogal@cgiar.org



Foto: Geoffrey Venegas.

En la región amazónica se están experimentando diversos cambios positivos en el manejo, conservación y uso sostenible del bosque. Muchos gobiernos y usuarios del recurso forestal han encontrado en el bosque otros valores y oportunidades que anteriormente no se reconocían. Por otro lado, ahora el mundo es más complejo, dinámico e impredecible y exige más del sector forestal.

¹ Este trabajo fue originalmente preparado para el taller internacional "Mejorando las Prácticas de Manejo para el Bosque Tropical Húmedo: Principios y Recomendaciones para la Cuenca Amazónica", que tuvo lugar en Belém, Brasil, 14-19 noviembre 2004 (Ver Sist et ál. 2005).

Introducción

Por lo general, el manejo forestal en América Latina, por tradición, continúa siguiendo la línea de la “vieja escuela”, donde los profesionales forestales nos graduábamos como “expertos” en aprovechamiento, inventarios, incendios forestales o silvicultura. Así se nos enseñó y, en consecuencia, muchos forestales todavía se dedican a una de esas actividades. Quizás el aprovechamiento es el de mayor peso, aunque frecuentemente “manejo” y “aprovechamiento” (de la madera) se usan como sinónimos. En casos esporádicos, pensábamos en los otros bienes y servicios que ofrece el bosque, o en sus aspectos sociales y económicos. Sólo se miraba al árbol y no al bosque. Ahora los forestales nos damos cuenta de que el bosque no es sólo árboles, sino también agua, suelo, vida silvestre, alimentos y otros productos forestales no maderables, recreación y, lo más importante ... ¡la gente!

Esos antecedentes, junto con otros relacionados con las políticas forestales, son en parte responsables de que la superficie boscosa bajo planes de manejo sea apenas aproximadamente un 6% de la cobertura boscosa mundial (Løyche-Wilkie 2001) y que la superficie de bosque deforestada anualmente siga siendo significativa. Según un informe reciente de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT) sobre sus países miembros productores, de un total de 353 millones de hectáreas del área permanente de bosque natural para producción (de madera), solo 25,2 millones de hectáreas –o sea 7,1%– son manejadas sosteniblemente. Este porcentaje baja a 3,5% (6,47 millones de hectáreas de un total de 185 millones) en los países productores en América Latina y el Caribe (ITTO 2006). Por otro lado, según estadísticas del 2005 de la FAO, anualmente se deforesta un total de 13 millones de hectáreas; o sea, una tasa neta de 7,3 millones, en

tanto que para el periodo 1990–2000 se reportaron 8,9 millones de hectáreas anuales (FAO 2005a, b). Para América Latina y el Caribe, la pérdida neta anual de cobertura forestal ascendió a 4,7 millones de hectáreas durante el periodo 2000-2005, lo que corresponde al 65% de la pérdida anual neta mundial (FAO 2006). Es evidente que se necesitan estimados más confiables, ya que ciertas fuentes reportan que en algunos casos –por ejemplo en Brasil– la deforestación se subestima (BBC 2005).

Esas tendencias han producido un cambio positivo de actitud en el sector forestal, en los usuarios del bosque y en la sociedad en general. Ahora se acepta que el manejo del bosque debe ser integrado, multidisciplinario y participativo, y que su fin principal es mejorar la productividad, proteger y conservar el recurso a perpetuidad y mejorar la calidad de vida de las comunidades y otros usuarios.

A pesar de esas cifras, en la región se están experimentando diversos cambios positivos en el manejo, conservación y uso sostenible del bosque. Muchos gobiernos y usuarios del recurso forestal ya han encontrado en el bosque otros valores y oportunidades que anteriormente no se reconocían (FAO 1999, 2004a, b). Por otro lado, ahora el mundo es más complejo, dinámico e impredecible y exige más del sector forestal. Otra parte del mérito hacia ese cambio

positivo se debe a la presión interna dentro de los países preocupados por la pérdida de cobertura forestal. Sin embargo, con frecuencia el cambio es provocado por presiones externas, como los compromisos adquiridos por acuerdos internacionales (Convenio sobre la Diversidad Biológica, Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques o el Protocolo de Kyoto). Otros cambios ocurren por la presión que la certificación ejerce para facilitar el mercado internacional de la madera.

Esas tendencias han producido un cambio positivo de actitud en el sector forestal, en los usuarios del bosque y en la sociedad en general. Ahora se acepta que el manejo del bosque debe ser integrado, multidisciplinario y participativo, y que su fin principal es mejorar la productividad, proteger y conservar el recurso a perpetuidad y mejorar la calidad de vida de las comunidades y otros usuarios.

En los países que comparten la cuenca amazónica, en esta última década se han dado pasos muy significativos en el sector forestal, en gran medida a través de reformas institucionales, mayores espacios para el diálogo intersectorial y nuevas oportunidades para los bienes y servicios del bosque. En algunos de estos países –en especial en Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú– el manejo forestal ya está “mostrando la cara” como una alternativa necesaria en el contexto de uso del territorio amazónico y, por lo tanto, empieza a figurar en las agendas de políticos, empresarios e inversionistas (FONDEBOSQUE 2003). Un ejemplo de esto se aprecia en la superficie de bosque certificado en estos países, que pasó de unas 50.000 hectáreas en 1997 (con la primera certificación de bosques para la empresa *Mil Madeireira* en la Amazonia brasileña) a más de 3 millones de hectáreas en la actualidad. También se puede citar el fuerte crecimiento de iniciativas

de manejo forestal por comunidades y la mayor participación de productos del bosque amazónico en los mercados nacionales e internacionales.

Los desafíos para el ansiado manejo forestal sostenible (MFS) son aun muy grandes. Por ejemplo, ha habido un aumento significativo en la intensidad de extracción de madera en la Amazonia, pero no ha mejorado la calidad de las operaciones (la mayoría de los operadores forestales todavía no aplican buenas prácticas de manejo) y menos todavía las condiciones para los trabajadores y sus familias. En la mayoría de los casos, luego del aprovechamiento el bosque simplemente se abandona sin manejo, a la espera de la próxima cosecha. La tala ilegal sigue siendo una de las amenazas más difíciles de erradicar, sobre todo en zonas de expansión hacia nuevas fronteras; esto conlleva importantes implicaciones económicas, sociales y ambientales. Las iniciativas de manejo forestal comunitario sufren de debilidades internas (capacidades organizativas, gerenciales, técnicas) y externas, a causa de un marco legal fuera de su realidad y de sus posibilidades.

Tendencias

¿Cuáles son las tendencias que están provocando cambios positivos hacia el MFS? Actualmente sigue habiendo en América Latina un movimiento bien encaminado para identificar y definir mecanismos que promuevan el manejo sostenible de los recursos forestales de la región. Se mencionan a continuación algunos de los más importantes.

Incremento en la difusión de la información forestal

Muchos gobiernos y organizaciones tratan de mantener al público mejor informado de las actividades relacionadas con el tema por medio de publicaciones electrónicas o en papel.

Los desafíos para el manejo forestal sostenible en la Amazonia son aun muy grandes: ha habido un aumento significativo en la intensidad de extracción de madera, pero no ha mejorado la calidad de las operaciones y menos todavía las condiciones para los trabajadores y sus familias; en la mayoría de los casos, luego del aprovechamiento el bosque simplemente se abandona, a la espera de la próxima cosecha; la tala ilegal sigue siendo una de las amenazas más difíciles de erradicar; las iniciativas de manejo forestal comunitario sufren debilidades internas y externas a causa de un marco legal fuera de su realidad y de sus posibilidades.

Un ejemplo de esto es el Programa FAO “Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales” (FAO/FRA) que facilita información periódica a los países sobre tendencias o cambios en el manejo, la cual les permite introducir mejoras. Recientemente la FAO publicó una serie de casos ejemplares de manejo forestal en Asia con el objetivo de dar a conocer que el manejo forestal existe y es factible y contrarrestar la imagen negativa que varios sectores tienen de la actividad forestal (Durst et ál. 2005).

Mecanismos financieros que promueven el manejo del bosque

Nos referimos a aquellos mecanismos que financian la actividad y que se encuentran en el mercado desde hace varios años. La mayoría no han funcionado como se esperaba, no tanto porque el sistema no haya sido bien diseñado, sino porque no fue bien aplicado ni percibido por los usuarios. Anteriormente se conocían como ‘incentivos’, ahora se les denomina ‘mecanismos financieros’ para el manejo forestal y están tomando mucho auge, especialmente el pago por servicios ambientales (Alix-García y Sadoulet 2004, EMBRAPA 2004).

Otros mecanismos, no necesariamente financieros, también promueven el manejo forestal. Los hay de varias modalidades dependiendo del país, aunque frecuentemente se usan más que todo para la instalación de plantaciones forestales y, en menor medida, para el manejo forestal. Sin lugar a dudas, el mecanismo más viejo para promover el buen manejo son las leyes forestales nacionales, que inclusive regulan a los mecanismos financieros. Las leyes forestales son el mejor mecanismo que promueve el buen manejo.

Implementación del manejo forestal

En la Amazonia existen varias otras formas de implementar el manejo del bosque; por ejemplo:

(a) Programas Forestales Nacionales (PFN): Este mecanismo promueve el manejo, conservación y uso sostenible del bosque y puede ser apoyado con fondos nacionales e internacionales. Los PFN proponen enfoques de planificación intersectorial que involucran a todos los co-participantes para resolver conflictos y generar políticas y programas eficaces para afrontar los problemas. Asimismo,

los PFN tienden a aumentar la eficiencia de las intervenciones, tanto públicas como privadas, con vistas al desarrollo sostenible de los bosques. Los PFN son el canal mediante el cual los países contribuyen a las iniciativas nacionales e internacionales, tales como los planes nacionales de protección ambiental y las acciones acordadas para aplicar los principios forestales, el capítulo 11 del Programa 21 y los convenios sobre Diversidad Biológica, Cambio Climático y Desertificación. Mediante una iniciativa conjunta (FAO, UICN, Gobierno de los Países Bajos, CCAD y los PFN de los países participantes), se ha logrado implementar un proyecto regional sobre mecanismos financieros para que los países puedan identificar y desarrollar estrategias nacionales de financiamiento forestal².

(b) Criterios e indicadores: Son herramientas que ayudan a monitorear y evaluar las actividades de manejo forestal. Mediante su uso, los países pueden detectar cambios y tendencias en el progreso hacia la sostenibilidad de la actividad, lo que a la vez les permite introducir mejoras en el manejo. También son un marco ideal para reportar e informar a la comunidad nacional e internacional sobre esos cambios y el progreso alcanzado en el manejo forestal sostenible. Los países de la Amazonia están enmarcados dentro del Proceso Tarapoto y actualmente están en proceso de validación de 15 indicadores prioritarios mediante un proyecto FAO junto con la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)³.

(c) Certificación: Es un mecanismo de mercadeo mediante el cual el productor y el consumidor están de acuerdo, en un momento y lugar dados, en ciertos principios de calidad del manejo y del producto. Ayuda a mejorar el manejo.

(d) Mecanismos de Desarrollo Limpio y Protocolo de Kyoto⁴:

Este esquema tiene un alto potencial para financiar proyectos de reforestación y forestación con énfasis en proyectos energéticos. El mecanismo permite a los países más industrializados reducir sus emisiones de CO² en donde les resulte más barato; esto genera recursos financieros adicionales que los países menos desarrollados pueden invertir en manejo forestal. Posiblemente la razón principal del uso aun muy limitado de esta iniciativa se deba a que muchos países aun no entienden el funcionamiento del protocolo y del mecanismo mismo. Bajo esta misma línea también existe la 'implementación conjunta', pero generalmente se aplica sólo entre países industrializados. Hasta la fecha no existen proyectos forestales (reforestación y forestación) en la Amazonia financiados por el Protocolo, a pesar de que la cantidad de iniciativas sometidas es considerable.

(e) Pago por Servicios Ambientales:

Bajo este esquema, empresas privadas como la ENEL (Italia) en Costa Rica, o fundaciones como la Ford en Brasil, México, El Salvador, Costa Rica y Colombia⁵ facilitan fondos para proyectos de reforestación, manejo de cuencas hidrográficas, recuperación y conservación de la cobertura forestal y de la biodiversidad (Rosa et ál. 2004, Veríssimo et ál. 2002).

(f) Concesiones otorgadas en subasta pública como posibilidad de gestión privada:

Esta es una práctica ya algo vieja en la Amazonia y que en algunos países ha tenido mucha dificultad en implementarse debido principalmente a presiones de grupos ambientalistas (como en Ecuador⁶) y/o políticas nacionales, o porque el recurso buscado no era la madera sino minerales (el caso de Venezuela⁷), o porque fueron otorgadas en territorios indígenas. Sin embargo, la práctica indica que las concesiones pueden ser buenas para el manejo del bosque (Galarza y La Serna s/f). La idea es que el interesado disfrute de grandes extensiones de bosque por varias décadas, donde pueda planificar el manejo sostenible casi a perpetuidad bajo la supervisión del Estado. Se otorgan a una industria para el aprovechamiento de madera, forestación y reforestación (Bolivia⁸ y Perú: Ley 27308, artículo 8), o bien a una ONG para efectos de recreación y ecoturismo, conservación y otros servicios ambientales (Gobierno de Perú 2002a, b). El garantizar el uso del recurso por varias décadas permite al concesionario invertir más libremente en el manejo.

(g) Regencias: El regente es una tercera parte entre el que maneja el bosque y el dueño del recurso. Es de carácter independiente y está encargado de supervisar la implementación del plan de manejo.

(h) Simplificación de planes de manejo: Muchos se quejan de que la elaboración e implementación de los planes de manejo son caras. Además de bajar los costos, la idea de un plan simple es que el propietario lo entienda y que participe activamente en la planificación e

² Más información acerca del proyecto GCP/INT/953/NET (Estrategias y mecanismos financieros para la conservación y el uso sostenible de los bosques) se encuentra en: <http://www.fao.org/forestry/site/32132/sp>

³ <http://www.otca.info/ep/> Proyecto FAO TCP/RLA/3007 "Validación de 15 indicadores priorizados de sostenibilidad del bosque Amazónico".

⁴ <http://cdm.unfccc.int/> y <http://cdm.unfccc.int/Projects>

⁵ <http://www.rlc.fao.org/foro/psa/pdf/brazil.pdf>

⁶ <http://www.elaw.org/resources/text.asp?ID=1714>

⁷ Artículo por Julio Cesar Centeno: <http://ecuador.indymedia.org/es/2004/11/7239.shtml>

⁸ http://www.imazon.org.br/seminario/dia_12/bol%EDvia.pdf y <http://www.hartford-hwp.com/archives/41/055.html>

implementación. La simplicidad hace que el plan sea más flexible.

(i) Los bancos de desarrollo: El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha diseñado mecanismos que apoyan la labor de manejo forestal⁹; por ejemplo, el índice de atracción a la inversión forestal (IAIF) desarrollado por ellos mide el clima de inversiones en los negocios forestales. El proceso de mejoría del clima de negocios para inversiones en el sector forestal (PROMECEF) ayuda a los países a diseñar estrategias y acciones atractivas a la inversión directa en negocios forestales. El sitio ‘Estrategias para negocios forestales sostenibles’ apoya el diseño de estrategias y su implementación en el sector. El sitio ‘Instrumentos institucionales para el desarrollo de dueños de pequeñas tierras forestales’ presenta instrumentos institucionales, legales y financieros útiles para la integración.

Manejo forestal participativo/comunitario

El término ‘participación’ ha estado en el léxico forestal desde hace ya muchos años. Décadas atrás, los que planificaban e implementaban el manejo del bosque desconocían los valores y el conocimiento de las poblaciones locales. La planificación y ejecución del manejo eran prerrogativa de los técnicos forestales, solamente. Ahora se reconoce que las comunidades locales pueden y deben jugar un papel preponderante en todas las fases de la planificación y ejecución del manejo. Bajo este esquema caen, por ejemplo, el manejo forestal comunitario y el manejo forestal conjunto, en donde los usuarios del bosque participan activamente en el manejo, toman decisiones y son responsables del

proceso. La descentralización del manejo y la gobernabilidad son también mecanismos participativos; mediante ellos el Estado devuelve el bosque a las municipalidades, cooperativas, provincias, para que se encarguen de su manejo (FAO 2004a, b). La participación también implica que en la planificación e implementación del manejo deben participar las disciplinas sociales, económicas, culturales y de índole técnica.

Actualmente existen otras estrategias y tendencias para el manejo forestal: manejar el bosque a nivel de paisaje y de ecosistema de manera integral, en donde todos los actores sociales y ecológicos juegan un papel muy importante; la rehabilitación de tierras forestales degradadas; el manejo de bosques secundarios, los cuales requieren de un manejo diferente al tradicionalmente aplicado en el bosque primario; la iniciativa de bosques modelo, que contribuye a difundir y mejorar el manejo forestal sostenible.

Nuevas tecnologías

Las tecnologías nuevas, como la satelital, sistemas de información geográfica (SIG), posicionamiento global (GPS), gestión de la infor-

mación y otras, contribuyen activamente a que el manejo del bosque se planifique e implemente de manera más eficiente. Estas tecnologías, junto con la electrónica y la gama de soporte lógico (*software*), desarrolladas comercialmente y usadas por muchos proyectos facilitan y mejoran el manejo del recurso forestal. La electrónica también ha facilitado la creación de redes informáticas que permiten intercambiar ideas y experiencias entre expertos y otros actores interesados en el tema.

Otras estrategias y tendencias para el manejo forestal

Dentro del marco técnico, la tendencia es manejar el bosque a nivel de paisaje y de ecosistema de manera integral, en donde todos los actores sociales y ecológicos juegan un papel muy importante. Pero estos sistemas no dejan de tener sus dificultades (Corona et ál. 1999) y las diferencias entre ambos aun quedan por esclarecerse (Wilkie et ál. 2003). También se hace mucha labor de rehabilitación de tierras forestales degradadas; actualmente la UICN¹⁰, la FAO y otros organismos están desarrollando directrices al respecto. El manejo de bosques secundarios forma parte de la agenda debido a que en muchos países la fuente principal de fibra viene de estos bosques, los cuales requieren de un manejo diferente al tradicionalmente aplicado en el bosque primario. La iniciativa de “bosques modelo”, impulsada por la Red Internacional de Bosques Modelo (RIBM), contribuye a difundir y mejorar el manejo forestal sostenible¹¹. El éxito de todos estos esfuerzos en el logro de la sostenibilidad ha hecho que la vieja analogía “manejo forestal igual a aprovechamiento y/o rendimiento sostenido” haya prácticamente desaparecido.

⁹ <http://www.iadb.org/pforestal/>

¹⁰ Asociación Global de Restauración del Paisaje Boscoso (Global Partnership on Forest Landscape Restoration) http://www.iucn.org/pareport/messages_dgp_sp.htm

¹¹ http://www.idrc.ca/en/ev-22891-201-1-DO_TOPIC.html

Perspectivas

Este documento ha tratado de identificar algunas tendencias importantes y mecanismos de orden legal, institucional, financiero y técnico que promueven un mejor manejo forestal en la Amazonia. A pesar de todo, un porcentaje muy bajo (<4%) del bosque amazónico se encuentra bajo manejo. Con todos estos mecanismos, entonces, ¿qué hace falta para incrementar y mejorar el manejo forestal en la región? O bien, ¿por qué es tan bajo el porcentaje de bosque amazónico bajo manejo?

Una posible razón puede ser que el usuario no ve al manejo forestal como un “negocio” y, por lo tanto,

no invierte en él. Manejo forestal es una actividad que genera ingresos económicos; es decir, un negocio y como tal requiere de inversión –especialmente en la etapa post-aprovechamiento– para asegurar las futuras cosechas en un intervalo de tiempo más corto. Esto indica que hace falta mucho estudio sobre la “economía del manejo” y no sólo del (o hasta el) aprovechamiento. Hay necesidad de conocer los costos del manejo proyectados a futuro, incluyendo costos de planificación y ejecución durante y después del aprovechamiento hasta la próxima cosecha; es decir, reconciliar la sostenibilidad forestal con el rendimiento financiero. Por

otro lado, los forestales nos encontramos en una encrucijada al tratar de intensificar la producción del bosque mediante un buen manejo, mientras que a la vez tenemos que proteger la biodiversidad y el paisaje en general.

Los mecanismos y líneas de financiamiento con potencial para facilitar y mejorar el manejo forestal, hasta ahora, no han dado el fruto esperado. Quizás ello se deba a que son de difícil acceso, hay incertidumbre sobre su regulación, generalmente tienen reglas complejas y la escala de aprobación es extensa y con altos costos de aplicación y transacción. Además, por tratarse de mecanismos recientes, el usuario no los entiende a cabalidad. 

Literatura citada

- Alix-García, AJ; Sadoulet; E. 2004. Payments for environmental services: To whom, for what, and how much? Berkeley, Cal., University of California. <http://are.berkeley.edu/~alix/finalPESsimulations.pdf>
- BBC News. October 21th, 2005. Amazon 'stealth' logging revealed. By Simon Watts. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/4362760.stm>
- Corona, P; Zeide, B (eds). 1999. Contested issues of ecosystem management. *Journal of Sustainable Forestry* 9(1/2):180 p.
- Durst, PB; Brown, C; Tacio, HD; Ishikawa, M. (eds). 2005. In search of excellence: exemplary forest management in the Asia y the Pacific. Bangkok, TH, FAO / RICOE. RAP Publication 2005/02. 404 p.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2004. Taller Regional: Mecanismos financieros para el uso sostenible y la conservación de bosques en el Cono Sur (en línea) [29-31 marzo 2004, Curitiba, Brasil]. Disponible en <http://ww2.cnpf.embrapa.br/lgraca/>
- FAO. 2006. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe. Roma, IT. 178 p. (Estudio FAO: Montes 148).
- _____. 2005a. Global forest resources assessment (en línea). Rome, IT. 348 p. (FAO Forestry Paper 147.). Disponible en www.fao.org/forestry/fra2005 [ftp://ext-ftp.fao.org/fo/FRA/Flyer](http://ext-ftp.fao.org/fo/FRA/Flyer)
- _____. 2005b. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005: 15 resultados claves (en línea). 8 p. www.fao.org/forestry/fra2005 [ftp://ext-ftp.fao.org/fo/FRA/Flyer](http://ext-ftp.fao.org/fo/FRA/Flyer)
- _____. 2004a. Situación forestal en la región de América Latina y el Caribe – 2004. Santiago, CH, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- _____. 2004b. Estado y tendencias de la ordenación forestal en 17 países de América Latina. Roma, IT, Consultores Forestales Asociados de Honduras (FORESTA) / Dirección de Recursos Forestales, FAO. Documentos de Trabajo sobre Ordenación Forestal; Documento de Trabajo FM/26. (sin publicar).
- _____. 1999. Situación forestal de la región. Santiago, CH, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Comisión Forestal para América Latina y el Caribe. (Serie Forestal N° 12).
- FONDEBOSQUE (Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal). 2003. Descripción del sector forestal. Lima, PE. Informe elaborado para el Estudio de la OIMT: Restricciones y limitaciones para el manejo sostenible de los bosques en el Perú.
- Galarza, E; La Serna, K. (Sin fecha). Las concesiones forestales en el Perú: ¿cómo hacerlas sostenibles? (en línea). Lima, PE, Universidad del Pacífico. Disponible en <http://www.consorcio.org/CIES/html/pdfs/Forestal/per1.pdf>.
- Gobierno de Perú. 2002a. Concurso público 001-2002-INRENA “Bases para la entrega en concesión forestal de unidades de aprovechamiento de los bosques de producción permanente del departamento de Madre de Dios”. Lima, PE, RJ 032-2002-INRENA.
- Gobierno de Perú. 2002b. Concurso público 002-2002-INRENA “Bases para la entrega en concesión forestal de unidades de aprovechamiento de los bosques de producción permanente del departamento de Ucayali”. Lima, PE, RJ 032-2002-INRENA.
- ITTO (International Tropical Timber Organization). 2006. Status of tropical forest management in 2005. Yokohama, JP. 305 p. (ITTO Technical Series No. 24).
- Løyché Wilkie, M. 2001. Status and trends in forest management worldwide 1980-2000 (en línea). Rome, IT, FAO, Forest Resources Division. (Forest Management Working Papers no. 6). Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y2701E/y2701e00.htm#Contents>
- Rosa, H; Barry, D; Kandel, S; Dimas, L. 2004. Compensation for environmental services and rural communities: Lessons from the Americas. Presented at the International Conference on Natural Assets [Tagaytay City, Philippines, January 2003].
- Sist, P; García, C; Sabogal, C. 2005. IUFRO International Seminar-Workshop Towards better management practices in tropical humid forests: developing principles and recommendations for the Amazon Basin. *Bois et Forêts des Tropiques* 285(3):71-75.
- Veríssimo, A; Le Boulluec Alves, Y; Pantoja da Costa, M; Riccio de Carvalho, C; Cabral Born, GC; Talocchi, S; Born, RH. 2002. Payment for environmental services. Report elaborated as part of the Payment for Environmental Services in the Americas Project sponsored by the FORD Foundation and conducted by Fundación PRISMA. Brasil.
- Wilkie, ML; Holmgren, P; Castañeda, F. 2003. Sustainable forest management and the ecosystem approach: Two concepts, one goal. Rome, IT, FAO, Forest Resources Division. Forest Management Working Paper FM/25.

Manejo sostenible de los bosques tropicales

Desafíos para las prácticas de aprovechamiento de impacto reducido

Carmen García-Fernández

*Convênio Emprapa-CIRAD-Forêt; Embrapa Amazônia Oriental; Trav. Enéas Pinheiro S/N; Belém- Pará (Brasil); 66095-100.
c.garcia.fernandez@uam.es*

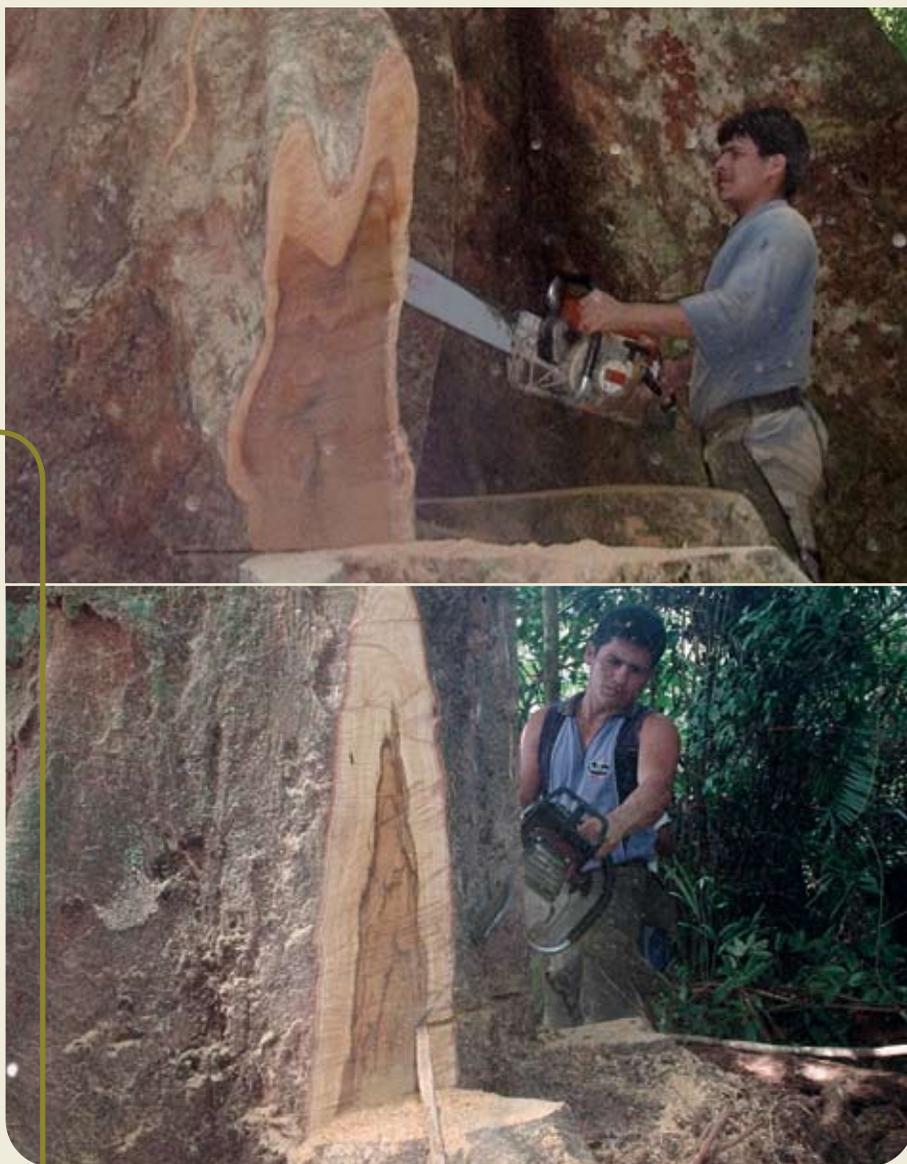
Plinio Sist

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN); Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W5 Norte (final) PBE; Caixa Postal 02372 - Brasília, DF (Brasil)- 70770-900

Milton Kanashiro

Embrapa Amazônia Oriental; Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n; Belém- Pará (Brasil); 66095-100

La diversificación del manejo se ha visto como una estrategia promisoría para acceder a nuevos mercados, incluyendo aquellos con interés en productos socialmente aceptables y ambientalmente responsables. Sin embargo, las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido fueron desarrolladas específicamente para reducir los daños derivados de la extracción maderera a escala industrial, lo que difiere en varios aspectos del ámbito comunitario. ¿Pueden las técnicas AIR salvar estas barreras?



Fotos: Geoffrey Venegas.

Resumen

La historia de la silvicultura en los bosques tropicales húmedos muestra una tendencia general hacia la adopción de sistemas policíclicos de corta selectiva. En tales sistemas, las operaciones de aprovechamiento son, sin duda, el primer y más importante tratamiento silvicultural que pueda ser aplicado. Por esta razón, se ha dado especial atención a cómo mejorar las operaciones de aprovechamiento en bosques tropicales. A inicios de la década de 1990 las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido (AIR), basadas en experiencias anteriores en el norte de Queensland, fueron implementadas en las tres grandes regiones con bosques tropicales. La idea principal detrás de estas técnicas fue que, al reducir el daño en el bosque, éste se regeneraría mejor. El AIR fue rápida y ampliamente reconocido como un componente esencial de las operaciones de aprovechamiento sostenible de madera. Sin embargo, las operaciones de AIR –así como los otros sistemas de aprovechamiento selectivo practicados en los trópicos– aun están basadas en una regla muy simple: el límite diamétrico mínimo fijado a las especies comerciales. El presente trabajo se dirige a identificar las limitaciones que enfrentan estas técnicas y proponer recomendaciones para superarlas. Estas incluyen una mayor consideración a las características ecológicas de las especies aprovechadas, así como a la valorización de los recursos forestales, tanto de productos maderables como no maderables. La silvicultura tropical debería mantener y favorecer la alta diversidad de los bosques tropicales de producción debido a su importante valor biológico y potencial económico para el futuro.

Palabras claves: Bosque tropical; manejo forestal; aprovechamiento forestal; productos forestales no maderables; desarrollo sostenible.

Summary

Sustainable management of tropical forest: challenges for Reduced-Impact Logging techniques. The history of silviculture in tropical rainforests shows a general trend towards the adoption of polycyclic selective felling systems. In these systems, harvesting operations are undoubtedly the first and most important silvicultural treatment that might be ever applied. For this reason, special attention has been given on how to improve harvesting operations in tropical forests. In the early 90's, Reduced Impact logging techniques (RIL), based on past experiences in North Queensland, were therefore implemented in the three major tropical forests. The main idea behind these techniques was that by reducing damage on stands, the forest will regenerate better. RIL was rapidly and widely recognised as an essential component of sustainable timber harvesting operations. However, RIL operations are still based, as all other selective logging systems operated in the tropics, on a very simple rule: the minimum diameter limit applied to all commercial species. This paper aims to identify the limitations these techniques are facing and to propose recommendations to overcome them. These include a higher consideration of ecological features of the species harvested as well as the valorisation of forestry resources including both timber and non timber forest products. Tropical silviculture should maintain and favour the high diversity of tropical production forests as it represents an important biological and potential economical value for the future.

Keywords: Tropical forest; forest management; logging; non wood products; sustainable development.

Introducción

Este trabajo se desarrolla dentro del marco ofrecido por el taller internacional “Mejorando las prácticas de manejo para el bosque tropical húmedo: principios y recomendaciones para la cuenca amazónica”, que tuvo lugar en Belém, Brasil, en noviembre del 2004 (Sist et ál. 2005). Los objetivos principales del taller fueron:

- Presentar el “estado del arte” de las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido (AIR) aplicadas en países del trópico húmedo sudamericano para evaluar sus fortalezas y debilidades.
- Definir los principios y ofrecer recomendaciones prácticas para desarrollar modelos mejorados de manejo del bosque tropical húmedo que integren otros productos y servicios del bosque.
- Evaluar el potencial técnico, social y económico de estas recomendaciones para superar las principales barreras que enfrentan, considerando los diferentes escenarios y escalas de aplicación.

A pesar de que el desarrollo e implementación de las técnicas de aprovechamiento de impacto reducido (AIR) suponen un avance indiscutible en el diseño de herramientas para promover el manejo sostenible de los bosques, es necesario examinar algunas de sus limitaciones para entender las críticas que ha recibido. En este artículo se hace una breve revisión sobre la situación de las técnicas AIR para centrarse en dos aspectos claves: la ecología de especies forestales y el manejo forestal de uso múltiple; aspectos que hasta ahora han recibido poca atención en el diseño del AIR. Finalmente, se presentan algunos cuestionamientos sobre la necesidad de modificar estas técnicas según los aspectos discutidos y se dan recomendaciones básicas que deberían incluirse en los actuales protocolos de manejo forestal.

Estado del arte de las técnicas AIR

En las últimas décadas, la intensificación y tecnificación de los procesos de corta y extracción de madera, la conversión a otros tipos de usos, los incendios forestales, el crecimiento demográfico y las condiciones de pobreza han reducido drásticamente la extensión de los bosques tropicales. Así, a comienzos de la década de 1990, la tasa de aclareo anual era de 17 millones de hectáreas (FAO 2001). La necesidad de encontrar alternativas de gestión de los ecosistemas forestales tropicales que concilianen la utilización del bosque con su conservación llevó a considerar el manejo forestal sostenible como una herramienta fundamental dentro de esta estrategia.

Las técnicas de AIR se basan en un sistema de reglas único: diámetro mínimo de corte aplicado a todos los árboles comerciales y un ciclo de corte entre 20 y 60 años. Otros aspectos, como la ecología de las especies madereras extraídas o la incorporación de otros productos forestales y servicios ambientales, no han sido tomados en cuenta.

Bajo el concepto de manejo sostenible, en la década de 1990 se desarrollaron varias directrices o códigos de prácticas (Dykstra e Heinrich 1996). Uno de los pasos más importantes para la extracción sustentable de madera fue el desarrollo e implementación de técnicas de AIR en las tres regiones con bosques tropicales húmedos (cuenca del Amazonas, cuenca del Congo

e Indo-Malasia). Las técnicas de AIR incluyen reglas básicas que consisten en la rigurosa planificación y control de las operaciones de aprovechamiento para reducir los impactos de la extracción maderera en al menos un 50%, en comparación con las técnicas convencionales de extracción (Dykstra y Heinrich 1996, Sist 2000). La etapa de planificación requiere, por lo general, de inventarios previos al aprovechamiento; entre ellos, mapas, medición de los árboles y levantamientos topográficos. El corte de lianas y el control de la dirección de caída constituyen también parte de las operaciones destinadas a mantener la seguridad de los operarios y facilitar la extracción de la madera. La hipótesis subyacente a la reducción de los daños en el suelo y la vegetación remanente durante el aprovechamiento forestal es que el bosque se recuperará mejor y más rápidamente.

Estas técnicas, como la mayoría de los sistemas de aprovechamiento aplicados en los trópicos, se basan en un sistema de reglas único: diámetro mínimo de corte aplicado a todos los árboles comerciales y un ciclo de corte entre 20 y 60 años (Sist et ál. 2003). Otros aspectos, como la ecología de las especies madereras extraídas o la incorporación de otros productos forestales y servicios ambientales, no han sido tomados en cuenta en la elaboración de las directrices; esto ha provocado cuestionamientos a la capacidad de los sistemas actuales de aprovechamiento selectivo para contribuir de forma clara al manejo sostenible de los bosques (Sist et ál. 2003, Applegate et ál. 2004, Schulze et ál. 2005).

Desafíos y oportunidades del AIR
La relación entre la ecología y el manejo forestal es, en muchas ocasiones, poco transparente y en algunos casos antagónica (Sheil y Van Heist 2000, Jennings et ál. 2001). La ecología se percibe como una

ciencia que busca generar conocimientos para entender y preservar los ecosistemas forestales. Esto en principio se contrapone con el manejo forestal, que supone el uso de los recursos y, por tanto, la introducción de cambios en la estructura y composición de estos sistemas. Sin embargo, es posible que ambas disciplinas se alíen para introducir mejoras en los actuales protocolos de manejo sostenible; para ello se debe aprovechar el cuerpo de conocimientos ya existente y establecer mecanismos para generar nuevos conocimientos. Un primer paso sería la utilización de la información ecológica de las especies forestales recogida con los inventarios forestales pre-aprovechamiento. Actualmente estos inventarios incluyen datos sobre densidad y distribución diamétrica y espacial de las especies madereras comerciales o potencialmente comerciales, para todos los individuos con un diámetro 10 cm por debajo del diámetro mínimo de corte. Con inventarios complementarios de muestreo se podría medir el 1% de todos los individuos de especies comerciales a partir de 10 cm, como ya se está haciendo en la cuenca del Congo (Fargeot et ál. 2004). Con estos datos podríamos caracterizar mejor la estructura diamétrica de la población de las especies de interés comercial y el tiempo necesario después de la primera extracción para recomponer la población antes de realizar un nuevo aprovechamiento. Para ello sería necesario definir un diámetro mínimo de corte adaptado a cada grupo funcional de especies, información que resulta fundamental para evitar la sobreexplotación de especies madereras raras o de crecimiento lento, como se ha visto en algunos estudios recientes (Gayot y Sist 2004, Schulze et ál. 2005).

El estudio de Schulze et ál. (2005) se realizó en Brasil con tres especies de alto valor maderero. Las directrices actuales establecen un límite

Otro de los nuevos desafíos que enfrentan las técnicas AIR -y por lo tanto, el manejo sostenible de los bosques- es la aparición de un nuevo actor forestal: las comunidades. Hay un interés emergente por parte de las comunidades y los gobiernos en desarrollar sistemas de manejo forestal que integren la gestión de la madera y de los productos forestales no madereros (PFNM); es decir, que promuevan el uso múltiple de estos ecosistemas.

único de diámetro mínimo de corte (45 cm dap), un volumen máximo que se puede extraer por hectárea (35 m³) y un porcentaje de árboles de tamaño comercial que deben preservarse como semilleros (10%). El estudio demostró que tales parámetros no eran suficientes para garantizar la sostenibilidad. De la misma forma, Gayot y Sist (2004) probaron que la tasa de reconstitución de los individuos de tamaño comercial de *Manilkara huberi* -la especie maderera más extraída en el estado de Pará, Brasil- era apenas del 40% en una simulación a 30 años, en el mejor escenario (tasa de mortalidad baja y crecimiento alto). O sea que el uso de un diámetro mínimo único en las técnicas AIR puede ser inapropiado en los ciclos de corte de 30 años que se establecen actualmente. Por lo tanto, es necesario adaptar las actuales técnicas a la diversidad de las características ecológicas de las especies, así como a los diferentes tipos de bosques para mantener la

productividad, a la vez que se contribuye a mantener la diversidad de especies arbóreas y se preservan las funciones ecológicas que los ecosistemas forestales proveen.

Otro de los nuevos desafíos que enfrentan las técnicas AIR -y por lo tanto, el manejo sostenible de los bosques- es la aparición de un nuevo actor forestal: las poblaciones rurales. Tan solo en la última década, las comunidades y los grupos indígenas han visto reconocidos sus derechos legales sobre 250 millones de hectáreas (White y Martin 2002). Hay un interés creciente por parte de las comunidades y los gobiernos en desarrollar sistemas de manejo forestal que integren la gestión de la madera y de los productos forestales no madereros (PFNM); es decir, que promuevan el uso múltiple de estos ecosistemas. La diversificación del manejo se ha visto como una estrategia promisoría para acceder a nuevos mercados, incluyendo aquellos con interés en productos socialmente aceptables y ambientalmente responsables (Shanley et ál. 2002). Sin embargo, las técnicas AIR fueron desarrolladas específicamente para reducir los daños derivados de la extracción maderera a escala industrial (Foto 1), lo que difiere en varios aspectos del ámbito comunitario (Cuadro 1). ¿Pueden las técnicas AIR salvar estas barreras? Antes de responder a esta pregunta es importante entender el papel de los PFNM y su potencial de integración en los protocolos actuales de manejo forestal.

En años recientes, los PFNM han alcanzado gran relevancia en el panorama internacional como una opción de uso sostenible de los bosques tropicales, ya que permite satisfacer objetivos conservacionistas al mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales que viven en el entorno (Arnold y Ruiz-Pérez 1998). Productos como las cañas de ratán en Asia, la castaña de brasil (*Bertholletia excelsa*) en Latinoamérica o los productos fitoterapéuticos tienen mercados



Foto 1. Patio de acopio de madera perteneciente a una empresa maderera

internacionales que mueven billones de dólares al año (Foto 2). Además, muchas de las especies madereras extraídas actualmente de los bosques tienen un uso no maderero, lo que apunta a un conflicto potencial de uso. Según Martini et ál. (1994), un tercio de las especies madereras que se extraen en la Amazonia brasileña tienen también valor como frutales, medicinales o resinas. Esta situación ha contribuido a que instituciones, como la Organización Internacional de Maderas Tropicales, hayan incrementado de forma significativa la financiación a proyectos sobre PFM con mercados internacionales consolidados o con potencial para desarrollarlos (Auler y Farley 2003). También se ha visto un incremento notable en el número de iniciativas para identificar e integrar, dentro de los inventarios forestales, aquellos PFM con mercados bien desarrollados (Lund 1998, Guariguata y Mulongoy 2004).

Para viabilizar la integración de los PFM dentro de los protocolos actuales de manejo necesitamos definir aquellos con mayor potencial comercial e identificar las especies para las que este uso entra en conflicto marcado con el uso maderero. A partir de ahí, podremos incluir en los inventarios forestales información adicional sobre estas especies, la

Cuadro 1.

Características generales del manejo forestal en el ámbito comunitario y de empresas madereras que operan a escala industrial (grandes superficies)

	Comunidades	Empresas madereras
Área de manejo forestal	Variable, desde unas pocas hectáreas (<100 ha) hasta grandes superficies (>50.000 ha)	Por lo general, grandes superficies (>50.000 ha)
Capacidad técnica	Variable, comunidades sin conocimientos previos sobre la exploración maderera hasta comunidades con alguna tradición maderera en marcos informales	Emplean ingenieros forestales, operarios de campo para las diferentes actividades, contables, etc. Tienen los equipos y maquinaria adecuados para la explotación
Capacidad administrativa	En general enfrentan grandes dificultades para vencer los trámites burocráticos (aprobación de planes de manejo) y la complejidad de la gestión, propios del sector maderero	Tienen personal capacitado y una estructura adecuada para gestionar las operaciones
Capacidad financiera	En general dependen del apoyo de proyectos externos para elaborar los planes de manejo	Variable, pero suelen contar con un capital de giro considerable
Acceso a mercados	Poca experiencia con los mercados formales de la madera y los requerimientos de estos	Larga experiencia con los mercados de la madera y capacidad para adaptarse a los cambios del mercado
Barreras de las técnicas AIR	Complejidad de las técnicas y falta de adecuación para el marco comunitario: escala de aprovechamiento, aprovechamientos no mecanizados e inclusión de PFM	Costes asociados con la capacitación de los operarios y falta de demanda de los mercados madereros para su implementación, entre otras

cual nos permita definir la estacionalidad y las tasas de producción y los ciclos de aprovechamiento para el uso no maderero. De la misma forma, podríamos establecer dentro de las técnicas AIR recomendaciones específicas para reducir los impactos negativos del aprovechamiento maderero en el uso de recursos no madereros.

Tanto la incorporación de la información ecológica como la integración de los PFM en el marco del AIR, pueden traer enormes beneficios para promover un modelo de manejo sostenible que concilie la conservación con la diversificación. Sin embargo, es importante que al mismo tiempo se desarrollen métodos que nos

permitan calcular los costos económicos, ecológicos y sociales inherentes a estos nuevos requerimientos

para poder evaluar la viabilidad de su implementación según diferentes escenarios, escalas y actores. 🌱

Tanto la incorporación de la información ecológica como la integración de los PFM en el marco del AIR, pueden traer enormes beneficios para promover un modelo de manejo sostenible que concilie la conservación con la diversificación. Sin embargo, es importante que al mismo tiempo se desarrollen métodos que nos permitan calcular los costos económicos, ecológicos y sociales inherentes a estos nuevos requerimientos para poder evaluar la viabilidad de su implementación según diferentes escenarios, escalas y actores.

Foto: Carmen García-Fernández.



Foto 2. El mercado internacional de la castaña mueve alrededor de US\$65 millones anuales y representa una fuente de ingresos fundamental para muchas comunidades extractivistas en la Amazonia

Literatura citada

- Applegate, G; Putz, FE; Snook, L. 2004. Who pays for and who benefits from improved timber harvesting practices in the tropics? Lessons learned and information gaps. Bogor, IN, CIFOR.
- Arnold, M; Ruiz-Pérez, M. 1998. The role of non-timber forest products in conservation and development. In Wollenberg, E; Angels, A. eds. Incomes from the forest. Bogor, IN, CIFOR / IUCN. p. 17-42.
- Auler, MR; Farley, C. 2003. The “understory” of the International Tropical Timber Organization. *Journal of Forestry* 101:42-45.
- Dykstra, D; Heinrich, R. 1996. FAO model code of forest harvesting practice. Rome, IT, FAO.
- FAO. 2001. State of the world's forests. Rome, IT, FAO.
- Fargeot, C; Forni, E; Nasi, R. 2004. Réflexion sur l'aménagement des forêts de production dans le bassin du Congo. *Bois et Forêts des Tropiques* 281(58):19-34.
- Gayot, M; Sist, P. 2004. Vulnérabilité des espèces de maçaranduba face à l'exploitation forestière en Amazonie brésilienne: la nécessité de définir de nouvelles règles d'exploitation. *Bois et Forêts des Tropiques* 280(2):77-90.
- Guariguata, MR; Mulongoy, KJ. 2004. Status and trends on the integration of non-timber forest resources in forest inventoring: a brief overview. *International Forestry Review* 6(2):169-172.
- Jennings, SB; Brown, ND; Boshier, DH; Whitmore, TC; do Lopes, CAJ. 2001. Ecology provides a pragmatic solution to the maintenance of genetic diversity in sustainable managed tropical rain forests. *Forest Ecology and Management* 154:1-10.
- Lund, HG. ed. 1998. IUFRO Guidelines for designing multipurpose resource inventories. Vienna, AT, IUFRO Secretariat. (IUFRO World Series Vol. 8).
- Martini, A; Rosa, N; Uhl, C. 1994. An attempt to predict which Amazonian tree species may be threatened by logging activities. *Environmental Conservation* 21(3):152-162.
- Shanley, P; Pierce, A; Laird, S; Guillén, A. eds. 2002. Tapping the green market. London, UK, Earthscan. People and Plants Conservation Series.
- Sheil, D; Van Heist, M. 2000. Ecology for tropical forest management. *International Forestry Review* 2:261-270.
- Sist, P. 2000. Reduced-impact logging in the tropics: objectives, principles and impacts. *International Forestry Review* 2(1):3-10.
- Sist, P; Fimbel, R; Nasi, R; Sheil, D; Chevallier, MH. 2003. Towards sustainable management of mixed dipterocarp forests of South East Asia: moving beyond minimum diameter cutting limits. *Environmental Conservation* 30(4):364-374.
- Sist, P; García, C; Sabogal, C. 2005. IUFRO International Seminar-Workshop Towards better management practices in tropical humid forests: developing principles and recommendations for the Amazon Basin. *Bois et Forêts des Tropiques* 285(3):71-75.
- Schulze, M; Vidal, E; Grogran, J; Zweede, J; Zarin, D. 2005. Madeiras nobres em perigo. *Ciencia Hoje* 36(214):66-69.
- White, A; Martin, A. 2002. Who owns the world's forests? Forest tenure and public forests in transition. Washington, D.C., Forest Trends.

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia boliviana¹

Olvis Camacho

Superintendencia Forestal, Oficina Nacional, Santa Cruz, Bolivia

Rudy Guzmán

*Centro Amazónico de Desarrollo Forestal, Santa Cruz, Bolivia
rguzman@cadefor.org*

Marielos Peña Claros

*Instituto Boliviano de Investigación Forestal, Santa Cruz, Bolivia
mpena@ibifbolivia.org.bo*

A pesar de los grandes avances logrados en Bolivia en términos de planificación del aprovechamiento (mediante la aplicación de un aprovechamiento de bajo impacto), se ha demostrado que es necesario tener una estrategia amplia para garantizar la sostenibilidad de la producción maderera. Uno de los aspectos claves que debe investigarse en detalle son los tratamientos silviculturales.

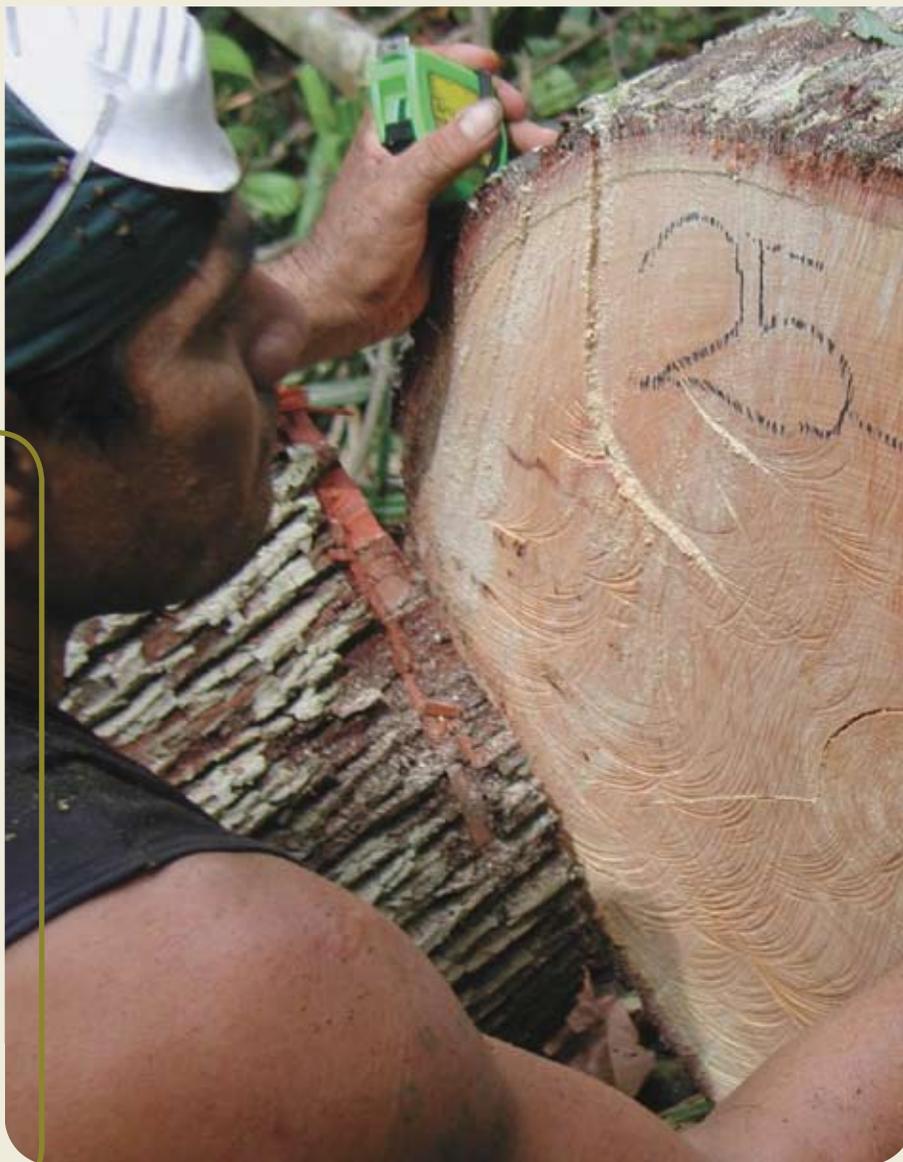


Foto: Geoffrey Venegas.

¹ Este trabajo fue preparado con base en contribuciones presentadas durante el taller internacional "Mejorando las Prácticas de Manejo para el Bosque Tropical Húmedo: Principios y Recomendaciones para la Cuenca Amazónica" [Belém, Brasil, noviembre 2004]. Informe del taller en Bois et Forêts des Tropiques No. 285.

Resumen

Bolivia tiene más del 54% de su territorio cubierto por bosques. A partir de 1996, con la promulgación de una nueva ley forestal, el sector forestal boliviano sufrió un cambio profundo. Estos cambios son visibles en el hecho de que el manejo practicado en 25% del área bajo manejo forestal ha recibido el certificado de buen manejo del FSC. En este artículo se presenta el marco legal y algunos antecedentes sobre el manejo forestal, así como los factores que han contribuido a su implementación. Además, se describen brevemente las experiencias en manejo forestal y se identifican los principales vacíos y necesidades de investigación.

Palabras claves: Manejo forestal; legislación; certificación forestal; sostenibilidad; Amazonia; Bolivia.

Summary

Status of sustainable forest management in the Bolivian Amazon. Bolivia has more than 54 % of its territory covered by forest. Since the implementation of a new forestry law in 1996, the Bolivian forestry sector has undergone serious changes. Presently, over 25% of the area under forest management has received the FSC certification. This article discusses the legal framework and some past efforts for forest management are firstly presented, as well as the factors that have contributed to its implementation. Some experiences with forest management are briefly described, and the main gaps and research needs identified.

Keywords: Forest management; legislation; forest certification; sustainability; Amazonia; Bolivia.

Recurso forestal productivo

El 54,2% del territorio de Bolivia está cubierto por bosques y más de la mitad de esa superficie (30.550.000 ha) ha sido clasificada como tierras de producción forestal permanente (TPFP). Las TPFP se dividen en seis regiones en función de su régimen de pluviosidad, ubicación y potencial maderable: Chiquitania (6,3 millones ha), Bajo Paraguá (3,8 millones ha), Guarayos (4,2 millones ha), Choré (1,6 millones ha), Preandino Amazónico (4,1 millones

ha) y Amazonia (8,8 millones ha). En el Cuadro 1 se aprecian estimaciones promedio de densidad, área basal y volúmenes por región.

Marco legal para el manejo forestal

En 1996 se aprobó la Ley Forestal 1700 que creó el marco institucional para la aplicación de un nuevo régimen forestal. Dicha ley delimitó las formas de acceso al aprovechamiento de los bosques y ofreció un conjunto de herramientas técnicas para asegurar el uso sostenible del recur-

so. Mediante la ley se democratizó el acceso a los bosques, ya que las empresas privadas y personas agrupadas en Asociaciones Sociales del Lugar (ASL) pueden acceder al bosque a través de concesiones forestales otorgadas por el gobierno nacional y municipal, respectivamente. Además, las comunidades indígenas y los propietarios privados pueden hacer manejo forestal legalmente en sus propiedades privadas comunales o individuales.

Según el marco institucional, el Ministerio de Desarrollo Sostenible

Cuadro 1.

Estimaciones promedio de densidad, área basal y volumen de la masa forestal en las seis regiones forestales de Bolivia

Región forestal	Densidad ≥ 20 cm dap (N/ha)	Área basal ≥ 20 cm dap (m^2/ha)	Volumen ≥ 20 cm dap (m^3/ha)	Densidad dap $\geq DMC$ (N/ha)	Área basal dap $\geq DMC$ (m^2/ha)	Volumen dap $\geq DMC$ (m^3/ha)
Chiquitania	109,80	11,70	43,39	23,50	4,48	19,30
Bajo Paraguá*	84,39	8,55	50,89	5,14	2,08	15,88
Guarayos*	77,79	11,03	47,16	9,79	3,92	19,26
Choré	119,27	17,46	88,52	13,0	5,90	33,29
Pre-andino amazónico	89,24	13,22	77,09	8,78	4,45	29,86
Amazonia	103,30	15,23	115,54	6,85	3,06	26,70

Fuente: Dauber et al. 2000

* Bajo Paraguá y Guarayos forman parte de la Ecorregion Transicional Chiquitano – Amazónica.

tiene la responsabilidad política; a la Superintendencia Forestal le compete el control, regulación y otorgamiento de derechos de aprovechamiento; el Fondo Nacional de Bosque (FONABOSQUE) apoya el financiamiento del régimen forestal; las Prefecturas promocionan las políticas forestales departamentales y el desarrollo de la investigación, y las municipalidades funcionan como órganos coadyuvantes y de apoyo a los grupos locales.

Para asegurar el uso sostenible de los bosques, tanto la Ley 1700 como sus respectivas normas técnicas ofrecen, entre otras, las siguientes herramientas:

- a. Plan general de manejo forestal (PGMF)
- b. Inventario forestal de reconocimiento para la elaboración del PGMF
- c. Censo forestal previo a la operación de aprovechamiento
- d. Parcelas permanentes de monitoreo
- e. Informes anuales de aprovechamiento forestal
- f. Programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima
- g. Reconocimiento de la certificación forestal voluntaria como equivalente a las auditorías forestales quinquenales y obligatorias

Después de diez años de implementación del nuevo régimen forestal se cuenta con una superficie de 8,3 millones ha bajo manejo forestal, de las cuales más de 2,1 millones han sido certificadas voluntariamente según los principios y criterios del FSC (*Forest Stewardship Council*).

Antecedentes del manejo forestal

La explotación de madera en Bolivia hasta mediados de la década de 1990 se caracterizaba por su baja intensidad, enfoque en pocas especies de alto valor económico (*Swietenia macrophylla*, *Cedrela fissilis* y *Amburana cearensis*) y daño excesivo al bosque remanente. *S. macrophylla*



Es necesario conocer los requerimientos ecológicos de las especies aprovechadas para garantizar su regeneración y óptimo crecimiento

representaba el 60% del valor total de productos forestales exportados en 1980 y 1990. La mayoría de la madera salía sin ningún o poco valor agregado. Asimismo, la explotación de madera iba acompañada de actividades como la cacería, que degradaban aun más el bosque remanente y su diversidad.

En la década de 1990 se iniciaron las primeras experiencias de manejo de bosques naturales en el país. En el departamento de Santa Cruz se empezaron a practicar actividades de inventarios forestales, censos comerciales, división en compartimentos, establecimiento de ciclos de corta de mínimo 20 años y se elaboraron instrumentos de gestión (plan de manejo forestal y planes operativos) en el bosque experimental Elías Meneses de la Universidad Pública de Santa Cruz, con apoyo del Proyecto SENMA-BID. Asimismo, se inició otro proyecto con fondos de la ITTO en el bosque Chimanes con empresas madereras dedicadas a la extracción altamente selectiva de mara o caoba (*S. macrophylla*). Estas experiencias permitieron desarrollar inventarios de reconocimiento y censos comer-

ciales en forma experimental, procesamiento y análisis de información y conocimiento del recurso maderable; con ello se logró delimitar las primeras pautas para el manejo sostenible de los bosques.

En 1994 se inició el proyecto BOLFOR, financiado por USAID y el gobierno de Bolivia, el cual da asistencia técnica a empresas para promover prácticas de manejo forestal sostenible (MFS). Asimismo, dicho proyecto ha colaborado con el desarrollo de diversos instrumentos de gestión, ha brindado capacitación a diferentes actores en la aplicación de estos instrumentos y desarrollado un programa de investigación forestal que sirvió para ajustar prácticas de manejo y monitorear el impacto del aprovechamiento en el bosque. Con apoyo de diversas organizaciones (Servicio de Cooperación Holandesa, Asociación de Productores Campesinos del Oriente Boliviano y BOLFOR), las comunidades indígenas chiquitanas de Lomerío (al este de Santa Cruz) elaboraron su plan de manejo forestal con la participación de 15 comunidades en un área aproxima-

Foto: Geoffrey Venegas.

da de 50.000 ha. Estas comunidades lograron la certificación de las operaciones forestales bajo el sistema FSC en 1997, constituyéndose así en la primera experiencia de manejo forestal certificado en el país.

Factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal

Los factores más relevantes que permitieron avances sustanciales en la implementación del modelo forestal boliviano han sido:

1. La decisión política de Estado (poderes legislativo y ejecutivo) para aprobar la nueva ley forestal e implementar el régimen forestal boliviano.
2. El proceso de elaboración de la Ley Forestal 1700 fue ampliamente consultado, discutido y participativo (17 versiones de proyecto de Ley).
3. La Ley Forestal es producto de una ingeniería jurídica completa en el marco de los tratados y convenios internacionales, de la Constitución Política del Estado y de una ley transversal-marco (Ley de Medio Ambiente). Se percibe un andamiaje jurídico sólido, coherente y complementario.
4. Hubo un proceso rápido y eficiente de aprobación y complementación de la ingeniería normativa. Luego de aprobada la Ley, en un tiempo muy corto se aprobaron el reglamento y las normas técnicas como instrumentos operativos de la Ley.
5. Se construyó una institucionalidad con roles claramente definidos: Ministerio de Desarrollo Sostenible como ente normativo y rector del régimen forestal; Superintendencia Forestal como entidad reguladora y de control; Instituto Nacional de Reforma Agraria como institución responsable de la definición de la tenencia de la tierra a través de un proceso de saneamiento de la propiedad; prefecturas y municipios

El sector forestal boliviano ha cambiado significativamente desde que arrancó la Ley Forestal en 1996. Se puede afirmar que el sector forestal pasó de un sistema de explotación no planificado, en manos de motosierristas y operadores de "skidder", a un sistema de aprovechamiento de bajo impacto basado en planes de manejo elaborados por técnicos y profesionales forestales capacitados.

como coadyuvantes en el control y participación de los recursos recaudados por el aprovechamiento forestal y desmonte.

6. Seguridad jurídica y estabilidad institucional. El Superintendente es elegido por un periodo de seis años. La Superintendencia Forestal goza de autonomía de gestión administrativa y financiera; es una institución eminentemente técnica con presencia en los lugares donde ocurren operaciones de aprovechamiento forestal.
7. Transparencia y rendición de cuentas por resultados. Implementación de audiencias públicas, informes anuales, estadísticas actualizadas, información pública disponible y de fácil acceso.
8. Democratización del acceso al aprovechamiento forestal; incorporación de nuevos actores como empresas privadas forestales, asociaciones de usuarios tradicionales de la madera, comunidades indígenas y campesinas y propie-

tarios individuales de bosques.

9. Cambio de paradigma de desarrollo: del modelo de revolución verde al de uso y conservación de los recursos forestales.
10. Acercamiento entre la protección-preservación y la conservación.
11. Modelo de comando y control vs. modelo de instrumentos basados en el mercado. La certificación forestal como instrumento de mercado e inductor del cumplimiento normativo y del aprovechamiento sostenible.
12. Proceso de institucionalización de la legalidad para afianzar la legitimidad.

Entre los principales **problemas** o **desafíos** que deben ser resueltos en Bolivia para una efectiva implementación del manejo forestal se tienen los siguientes:

- Lograr mayor seguridad jurídica en las áreas bajo manejo forestal.
- Consolidar las tierras de producción forestal para evitar la deforestación.
- Prevenir incendios en áreas definidas como tierras forestales para evitar que los bosques pierdan su valor económico.
- Incrementar la participación de los municipios para asegurar mayor control de la deforestación y aprovechamiento ilegal y así aumentar el área boscosa sometida a manejo.
- Asegurar mayores inversiones para activar la economía forestal
- Consolidar iniciativas empresariales de grupos locales.
- Mejorar la infraestructura vial.

Experiencias de manejo forestal

Existen pocas experiencias de manejo forestal anteriores a la implementación del nuevo régimen forestal. Proyectos como Chimanes de la ITTO, implementado en San Borja, Beni en la década de 1980, generaron bases para promover la ordenación y el manejo sostenible. El Proyecto de Protección de Etnias y Recursos Naturales, ejecutado a finales de 1980 y comienzos de 1990 por la

Secretaría de Medio Ambiente y con financiamiento del BID, proporcionó importantes insumos en términos de inventarios, censos y ordenación del bosque natural para la región del Choré. Con la asistencia de la cooperación japonesa al entonces Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios se desarrolló una propuesta de manejo del bosque natural para la región del pre-andino amazónico al norte de La Paz, pero nunca llegó a implementarse.

El sector forestal boliviano ha cambiado significativamente desde que arrancó la Ley Forestal en 1996. Se puede afirmar que el sector forestal pasó de un sistema de explotación no planificado, en manos de motosierristas y operadores de “skidder”, a un sistema de aprovechamiento de bajo impacto basado en planes de manejo elaborados por técnicos y profesionales forestales capacitados. Este cambio dio como resultado la certificación de 2,1 millones ha de bosques, basada en los principios y criterios del FSC. Esta superficie representa el 25% del área total otorgada en planes de manejo forestal. Por lo tanto, en la actualidad Bolivia cuenta con una diversidad de experiencias en manejo forestal, no solo a nivel de empresas grandes, sino también a nivel de comunidades indígenas y ASL.

A continuación se listan las prácticas de manejo requeridas por la Ley Forestal y la normativa técnica vigente, las cuales han facilitado el proceso de certificación en el país:

- Elaboración del PGMF con base en los resultados del inventario forestal.
- Delimitación de áreas de protección dentro del área bajo manejo forestal.
- Uso de un ciclo de corta (mínimo de 20 años).
- División del área en compartimientos y áreas anuales de aprovechamiento.
- Lista de especies a ser aprovechadas; no debe incluir especies con una densidad menor a 0,25



Los mapas de aprovechamiento se elaboran con base en la información colectada durante el censo comercial

Foto: Geoffrey Venegas.

individuos con diámetro >20 cm por hectárea.

- Uso de diámetros mínimos de corta (DMC) para las especies comerciales. El DMC es definido en la normativa y varía según la especie y la ecorregión.
- Retención de 20% de los individuos aprovechables como árboles semilleros.
- Realización de un censo comercial que sirva de base para la elaboración del plan operativo anual forestal, con el cual se obtienen los permisos necesarios para el transporte de madera.
- Elaboración de mapas de aprovechamiento con base en la información colectada durante el censo comercial. En los mapas se deben ubicar los árboles a ser aprovechados, los árboles semilleros, las características del terreno (pendientes, cuerpos de agua) y los caminos a ser abiertos.
- Establecimiento de parcelas permanentes de monitoreo para evaluar el impacto del aprovechamiento en el bosque.
- Prohibición de la cacería en las áreas bajo manejo forestal.

La información generada por el censo comercial es ampliamente usada durante el aprovechamiento pues permite ubicar los árboles aprovechables de manera eficiente, lo que facilita el trabajo de los motosierristas y operadores de “skidder” y reduce el daño al bosque remanente. Asimismo, la información del censo se utiliza para la apertura de caminos y pistas de arrastre, lo que también reduce el daño al bosque remanente. Por lo general, las lianas que crecen en los árboles aprovechables y semilleros son cortadas durante el censo comercial el año anterior al aprovechamiento, lo que también resulta en la reducción del daño.

En los últimos diez años se han incorporado a la lista de especies comerciales muchas especies alternativas o poco conocidas. En la actualidad se aprovechan unas 70 especies en las diferentes ecorregiones del país. Finalmente, cabe resaltar que el 80% de las exportaciones forestales durante la última década son de productos manufacturados y que se exportan más de 50 tipos de productos maderables y no made-

rables manufacturados y más de 20 productos semi-manufacturados.

Principales vacíos o necesidades de investigación

Bolivia es un país con una gran diversidad de bosques que siguen un gradiente de precipitación de norte a sur. Los bosques al norte del país reciben una mayor precipitación anual y, por lo tanto, son más altos y con mayor diversidad de especies. Los diferentes tipos de bosques del país se agrupan en cuatro ecorregiones (Amazonia, Preandino-Amazónico, Transición Chiquitano-Amazónico y Chiquitania) con base en sus características ecológicas y potencial de producción maderera (Dauber et ál. 2000). Las tasas de crecimiento, respuesta a la infestación de trepadoras leñosas y posible respuesta a tratamientos silviculturales varían de una ecorregión a otra (Dauber et ál. 2003). Por ello, las prácticas de manejo que se usan en Bolivia deben adecuarse al tipo de bosque y a las especies que se aprovechan. Para poder lograr esto, sin embargo, es necesario determinar la dinámica a largo plazo de los bosques aprovechados a través del monitoreo continuo mediante la Red Nacional de Parcelas Permanentes. Algunos estudios muestran que los bosques aprovechados tienen tasas de crecimiento más altas que los

bosques no aprovechados (Peña-Claros 2005), pero no se sabe por cuánto tiempo estas tasas de crecimiento se mantienen.

En Bolivia se aprovecha una diversidad de especies forestales para la obtención de madera en las diferentes ecorregiones del país (SF 2005). Estas especies difieren en cuanto a características ecológicas y pueden mostrar comportamientos diferentes en las distintas ecorregiones (por ejemplo, *A. cearensis* es abundante en la Chiquitania y rara en la Amazonia; BOLFOR 2003a). Por lo tanto, es necesario determinar los requerimientos ecológicos de cada especie para garantizar una adecuada regeneración y alta tasa de crecimiento. Asimismo, es necesario determinar la dinámica poblacional de las diez especies maderables más importantes con base en el volumen aprovechado (SF 2005), e identificar prácticas de manejo específicas para cada una de ellas.

A pesar de los grandes avances logrados en Bolivia en términos de planificación del aprovechamiento (mediante la aplicación de un aprovechamiento de bajo impacto), se ha demostrado que es necesario tener una estrategia amplia para garantizar la sostenibilidad de la producción maderera (Dauber 2003). Uno de los aspectos claves que debe investigarse en detalle son los tratamientos

silviculturales (Fredericksen et ál. 2003). ¿Cuáles son los tratamientos silviculturales más efectivos para disminuir el daño durante el aprovechamiento y aumentar el crecimiento de los árboles de futura cosecha? ¿Cuáles son los costos y beneficios de la aplicación de estos tratamientos? Otro aspecto clave a investigar es ¿cómo podemos aumentar la eficiencia durante el aprovechamiento y aserrío para conseguir el mismo volumen de madera aprovechando menos árboles? (BOLFOR 2003b).

Por otro lado, es necesario investigar sobre la factibilidad de manejar recursos no maderables y recursos maderables en una misma área. Por ejemplo, ¿es posible aprovechar madera en áreas donde se aprovecha castaña (*Bertholletia excelsa*) sin tener un impacto negativo en la dinámica poblacional de la castaña?

Finalmente, la difusión de los resultados obtenidos es clave para conseguir cambios en las prácticas de manejo que se aplican en los bosques de Bolivia. Es importante que el manejador del bosque conozca las especies y el bosque que aprovecha para poder ajustar constantemente sus prácticas. La difusión de los resultados, en este contexto, debe realizarse usando un lenguaje comprensible para los diferentes usuarios de la información. 

Literatura citada

- BOLFOR. 2003a. Ciclos de corta en bosques tropicales bajo manejo en Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, BO, Proyecto BOLFOR / The Foresta Management Trust.
- _____. 2003b. Consideraciones para árboles semilleros en bosques tropicales bajo manejo en Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, BO, Proyecto BOLFOR / The Foresta Management Trust.
- Dauber, E; Terán, J; Guzmán, R. 2000. Estimaciones de la biomasa y carbono en bosques naturales de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, BO, Superintendencia Forestal.
- _____. 2003. Modelo de simulación para evaluar las posibilidades de cosecha en el primer y segundo ciclo de corta en bosques tropicales de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, BO, Proyecto BOLFOR. (Documento Técnico 128).
- _____; Fredericksen, TS; Peña-Claros, M; Leño, C; Licona, JC; Contreras, F. 2003. Tasas de incremento diamétrico, mortalidad y reclutamiento con base en las parcelas permanentes instaladas en diferentes regiones de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra, BO, Proyecto BOLFOR/Proyecto de Manejo Forestal Sostenible.
- Fredericksen, TS; Putz, FE; Pattie, P; Pariona, W; Peña-Claros, M. 2003. Sustainable forestry in Bolivia: beyond planned logging. *Journal of Forestry* 101(2):37-40.
- Peña-Claros, M; Pariona, W; Fredericksen, TS; Putz, FE. 2005. The need of silvicultural treatments for sustainable forest management in Bolivia. Program and abstracts from the ATBC 2005 Annual Meeting "Frontiers in Tropical Biology and Conservation" held in Uberlandia, Brazil.
- SF (Superintendencia Forestal). 2005. Informe Anual 2004. Santa Cruz de la Sierra, BO, Superintendencia Forestal.

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia brasileña¹

Joberto Veloso de Freitas

*Programa Nacional de Forestas - PNF
joberto.freitas@mma.gov.br*

Antonio Carlos Hummel

*Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e
Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
antonio.hummel@ibama.gov.br*

Si se considera la extensión de bosques naturales existentes en la Amazonia, el aumento poblacional y la consecuente demanda por productos forestales, se puede asumir que el manejo forestal tiende a ser una actividad cada vez más asociada al desarrollo socioeconómico de la región. No obstante, su consolidación pasa por un proceso continuo que aun deberá vencer algunos desafíos para alcanzar la sostenibilidad, permitir mayor control y generar desarrollo y divisas para el país.



Foto: César Sabogal.

¹ Este trabajo fue preparado con base en contribuciones presentadas durante el taller internacional "Mejorando las Prácticas de Manejo para el Bosque Tropical Húmedo: Principios y Recomendaciones para la Cuenca Amazónica" [Belém, Brasil, noviembre 2004]. Informe del taller en Bois et Forêts des Tropiques No. 285.

Resumen

La Amazonia brasileña cuenta con la mayor extensión de bosque natural en la cuenca amazónica, el cual genera un volumen anual superior a 25 millones m³ de madera en troza. Aunque la actividad maderera tiene importancia creciente en la región, el sector forestal está aun poco estructurado, con un desarrollo asimétrico entre el bosque y la industria. Por ello, desde el 2003 se viene dando un proceso de reformulación de los reglamentos que inciden en el manejo forestal en la Amazonia, liderado por el Programa Nacional de Bosques. Un indicador del avance logrado por el sector se refleja en la superficie de bosques certificados en la región, que creció de menos de 100 mil ha en los años 1990 a 1,4 millones ha en el 2006. Entre los factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal se destacan: la legislación que reglamenta el manejo forestal, la existencia de investigaciones sobre manejo forestal en la región, la certificación forestal y la disseminación del manejo forestal por medio de proyectos demostrativos, publicaciones, capacitación e introducción del tema en el debate ambientalista. Algunos de los principales desafíos para que el manejo forestal en la Amazonia brasileña logre la sostenibilidad son: 1) aumentar la proporción de madera proveniente de manejo forestal sostenible, en relación con la proveniente de orígenes no sostenibles; 2) hacer que el manejo forestal sea económicamente más competitivo que las actividades no sostenibles; 3) crear un marco legal para la gestión de bosques públicos y una política de tenencia de tierras adecuada para la región; 4) establecer un ambiente seguro, adecuado y suficiente para la inversión en manejo forestal a través de la estabilidad de las normas, la disponibilidad de crédito, asistencia técnica y capacitación; 5) consolidar el manejo forestal comunitario mediante la adopción de prácticas forestales por las comunidades involucradas, el fortalecimiento de la organización social y capacidad de negociación de las comunidades y una mayor independencia técnica y financiera de instituciones externas.

Palabras claves: Recursos forestales; manejo forestal; certificación forestal; legislación; forestería comunitaria; sostenibilidad; Amazonia; Brasil.

Summary

Status of sustainable forest management in the Brazilian Amazon. The Brazilian Amazon hosts the largest extension of natural forests in the Amazon Basin, generating an annual volume of over 25 million m³ of round timber. In spite of the increasing importance of the timber sector in the region, it is still poorly structured showing an asymmetric development between both forest and industry. In 2003 the National Forest Programme initiated a process to reformulate the regulations for forest management in the Brazilian Amazon. An indicator of progress can be seen in the area of certified forests in the region, which grew from less than 100,000 ha in the 1990s to 1.4 million ha in 2006. Among the factors that contributed to the implementation of forest management, the following can be highlighted: legislation regulating forest management; availability of research on forest management in the region; forest certification; and dissemination of forest management through demonstration projects, publications, training and the inclusion of the topic in the environmental debate. Some of the main challenges identified towards achieving sustainability of forest management initiatives in the Brazilian Amazon are: 1) increasing the proportion of timber coming from sustainable forest management, in relation to timber from non-sustainable sources; 2) making forest management economically more competitive with activities providing non-sustainable sources of timber; 3) creating a legal framework for administering public forests for concession and suitable policies for land tenure; 4) establishing a secure, adequate and comprehensive environment for investments in forest management through more stable regulations, availability of credits, technical assistance and training; and 5) consolidating community forest management by improving the adoption of forest practices in the communities involved, strengthening their social organizations and capacity for negotiation, and a larger technical and financial independence from external agents.

Keywords: Forest resources; forest management; forest certification; legislation; community forestry; sustainability; Amazonia; Brasil.

Recurso forestal productivo

La Amazonia brasileña abarca 5 millones de hectáreas, más del 80% bajo cobertura forestal natural. Con cerca de 20 millones de habitantes, esta región contribuye con el 6,5% del PIB del país (Lentini et ál. 2003) y se considera de alta importancia estratégica nacional, regional y global por las vitales funciones e inmensos recursos que alberga. La región presenta una historia de ocupación en los últimos 30 años centrada en la apertura de caminos, expansión de la frontera agropecuaria y establecimiento de efímeros polos industriales abastecidos por la actividad maderera.

Se estima que la producción de madera en trozas en la Amazonia brasileña es de 25 millones m³ anuales, originados de planes de manejo autorizados, desbosque autorizado y no autorizado y extracción ilegal (Lentini et ál. 2005, Smeraldi y Veríssimo 1999). En el 2004, las exportaciones de madera llegaron a unos US\$943 millones y generaron 344 mil empleos (Lentini et ál. 2005). La actividad maderera tiene importancia creciente en la región, pero el sector forestal está aun poco estructurado, con un desarrollo asimétrico entre el bosque y la industria. A pesar del potencial del sector para la producción forestal sostenible, la región muestra estadísticas alarmantes de deforestación: en el periodo 2000 - 2005 el área anual promedio deforestada fue de 17 mil km² (INPE 2005); estos números a menudo se asocian con la actividad maderera y, sin duda, pesan contra el sector forestal.

Marco legal para el manejo forestal

El Código Forestal (Ley 4771/1965) establece la necesidad de planes de manejo para el aprovechamiento de recursos forestales en la Amazonia. A partir de dicha ley, se impulsó el Decreto 1282/1994 y las normas (instrucciones normativas) para la

elaboración y presentación de planes de manejo forestal. La norma MMA 04/2002 (IN-04) establece los estándares técnicos para el manejo forestal en la Amazonia.

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) ha iniciado un proceso de reformulación en dos ejes, de los reglamentos que inciden en el manejo forestal en la Amazonia. El primero y más importante es la formulación de una ley para la gestión de los bosques públicos, toda vez que cerca del 42% del territorio amazónico son tierras públicas no protegidas. La falta de una política de regularización de la tenencia de la tierra a lo largo de los años ocasionó el deterioro del sector forestal por la falta de áreas privadas para el manejo forestal, y colocó el tema de la tenencia como la principal dificultad para la aprobación de los planes de manejo por parte del Instituto Brasileño del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (IBAMA). La nueva ley, aprobada en marzo del 2006, establece reglas para el manejo forestal en áreas públicas por medio de tres modalidades: (i) la gestión directa en los bosques nacionales; (ii) la autorización a las comunidades para manejar sus bosques y (iii) las concesiones forestales por medio de licitaciones para el manejo de bosques públicos.

El segundo eje de la reformulación es la revisión de las normas para el manejo forestal. La norma en vigor (IN-04) establece cuatro categorías de planes de manejo forestal sostenible (PMFS): empresarial, pequeña escala, comunitario y tradicional. De los 1150 PMFS para la producción de madera que había en la Amazonia en el 2004, un 72% pertenecían a empresas localizadas principalmente en los estados de Pará y Mato Grosso (IBAMA/SISPROF, octubre 2004 – www.ibama.gov.br).

En la actual normativa, las categorías de PMFS se diferencian por el perfil del usuario (razón social,

organización social), pero no tienen que ver con las exigencias técnicas ni con su capacidad técnica real de ejecutar el manejo forestal. Los cambios propuestos a estas normas para la Amazonia incluyen:

- División del proceso de licenciamiento en dos etapas, una destinada a verificar la viabilidad jurídica de la propiedad (regularización de los derechos de tenencia, superposición con otras tierras y unidades de conservación) y la otra exclusivamente para el análisis técnico de los proyectos (PMFS).
- Establecimiento de categorías de proyectos con base en la capacidad técnica del usuario para la ejecución del manejo forestal, definiendo diferentes intensidades máximas de corta.
- Elaboración de directrices o normas técnicas para mejorar la calidad de los proyectos y facilitar el análisis y monitoreo por parte de los órganos ambientales.

Antecedentes del manejo forestal

La extracción de madera en la Amazonia empezó a expandirse a partir de la década de 1950 para suplir fábricas de compensado/triplay y laminados, instaladas en la región (Barros y Uhl 1995). El manejo forestal como una alternativa formal de uso de la tierra es mucho más reciente, y se distinguen tres fases en su evolución histórica: antes de 1990, la década de 1990 y a partir del año 2000. La primera fase se considera como precursora de la expansión de las actividades forestales en la región. La extracción maderera para el abastecimiento de las industrias de compensados se concentraba en menos de diez especies en las márgenes de los ríos y áreas de inundación (*várzea*); se empleaban medios de extracción tradicionales, tales como los descritos por Oliveira (1992) e Higuchi et ál. (1994). A partir de la década de 1960, la apertura de caminos hizo que aumentara

la extracción de madera en *terra-firme* para abastecer a los polos madereros, como el de Paragominas (Uhl y Vieira 1989).

El concepto de manejo forestal fue introducido en los años 1950, época en que la FAO realizó los primeros inventarios forestales en la región (Whitmore y Silva 1990). A fines de la década de 1980, se instalaron los experimentos de Curuá-Uma (en el oeste del estado de Pará) y se iniciaron investigaciones por parte de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), en Pará y por el Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) en el estado de Amazonas. Estos trabajos contribuyeron significativamente a la identificación del sistema de manejo policíclico como el más adecuado para la región, con adaptaciones regionales a cargo de las dos instituciones mencionadas (Silva et ál. 1999, Higuchi et ál. 1991). En esta época en la región había apenas dos facultades que ofrecían cursos de ingeniería forestal (Pará y Mato Grosso) y una maestría forestal en Amazonas; la mayor parte de los profesionales se formaban en las escuelas forestales del sur del país. Esta fase finaliza con la creación de IBAMA en 1989, la institución federal encargada de la concesión y fiscalización de las actividades forestales.

La segunda fase -década de 1990- se caracterizó por acontecimientos que fortalecieron el manejo forestal como una opción para la Amazonia. Con la creación del IBAMA, se dieron grandes avances en la reglamentación del manejo forestal; entre ellos, la reglamentación del artículo 15 del Código Forestal mediante el Decreto 1282/94 y la formulación de varias instrucciones normativas para el manejo forestal. La demanda por madera y los marcos legales disponibles trajeron una proliferación de planes de manejo, sin que se adoptaran prácticas de manejo sostenible en el campo (EMBRAPA 1996). Fue

también en esta década, especialmente en la primera mitad, que el manejo forestal enfrentó la presión de los ambientalistas, que hasta entonces desconocían el tema e identificaban la preservación como única forma de conservación de la región.

Con la aparición de iniciativas para promover el aprovechamiento de impacto reducido (AIR) y la certificación forestal, así como el aumento de publicaciones regionales que comparaban el aprovechamiento planificado con los métodos convencionales el tema acabó ganando aceptación, tanto de ambientalistas como de empresarios.

Con la aparición de iniciativas para promover el aprovechamiento de impacto reducido (AIR) (Pinard et ál. 1995, Sist 2000, Dykstra 2001) y la certificación forestal (Putz y Viana 1996), así como el aumento de publicaciones regionales que comparaban el aprovechamiento planificado con los métodos convencionales (Johns et ál. 1996, Amaral et ál. 1998), el tema acabó ganando aceptación, tanto de ambientalistas como de empresarios. La extracción en *terra-firme* se incrementó, así como el número de especies manejadas (hasta 60 en algunos casos) según Winkler (1997), debido a la apertura de caminos y la reducción de las existencias de madera en áreas de *várzea*. Al final de la década ya existían cuatro facultades de ingeniería forestal, dos con nivel de maestría, y el concepto de manejo forestal era ampliamente

conocido; surgen las primeras iniciativas de manejo forestal comunitario (Amaral 1999).

A partir del 2000, se inicia la consolidación del manejo forestal en la Amazonia. Se crea el Programa Nacional de Bosques (PNF), con la misión de elaborar políticas para promover la conciliación entre la conservación y el uso de los recursos forestales. El PNF utiliza instrumentos tales como la formulación de reglamentaciones, líneas de crédito y asistencia técnica. Por iniciativa del PNF se crea en el 2004 la Comisión Coordinadora del Programa Nacional de Bosques (CONAFOR), de carácter consultivo y compuesta por 37 miembros de diversos sectores de la sociedad, con el propósito de coordinar las políticas forestales propuestas para el país. A fin de promover la adopción de prácticas forestales, surgió en el 2000 el Proyecto de Apoyo al Manejo Forestal Sostenible en la Amazonia (ProManejo), financiado por agencias externas en el ámbito del Programa Piloto para la Protección de los Bosques Tropicales (PPG7) y ejecutado por el IBAMA. ProManejo impulsaba una propuesta de trabajo enfocada en la disseminación del manejo forestal por medio de acciones de entrenamiento, capacitación y apoyo a iniciativas promisoras existentes en la región. Hasta fines de 2004, ProManejo daba asistencia a más de 60 proyectos en la región. La necesidad apremiante de entrenamiento y capacitación llevó a la creación del Centro Nacional de Capacitación en Manejo Forestal (CENAFOR/IBAMA), para trabajar con centros de referencia esparcidos por la región que ofrecieran cursos con contenidos y calidad semejantes.

Esta fase se diferencia de la anterior por la complejidad del escenario del manejo forestal en la región. En la fase anterior, la actividad se centraba en prácticas forestales en campo; en la siguiente se consideró

la participación social y la cadena productiva de los productos forestales (del bosque al mercado) como parte del proceso. Además se estableció cierto nivel de transversalidad entre el gobierno, la enseñanza e investigación, las ONG y las empresas. El número de planes de manejo forestal comunitario en la Amazonia creció de menos de diez a fines de la década de 1990 a cerca de 300 aprobados o en tramitación ante IBAMA en la actualidad (Amaral y Amaral 2005). Hasta el final de 2004 había en la región cinco facultades de ingeniería forestal, cuatro que ofrecían maestría y una, doctorado y tres escuelas de nivel medio (técnico forestal). El área de bosques certificados creció de menos de 100 mil ha en los años 1990 a 1,4 millones ha en el 2006.

Factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal

Entre los factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal en la Amazonia se pueden citar los siguientes:

- a) La legislación que reglamenta el manejo forestal garantiza el reconocimiento y legalidad del mismo siempre que se sustente en un plan de manejo forestal, como lo establece el Código Forestal de 1965 (Ley 4771).
- b) La existencia de investigaciones sobre manejo forestal en la Amazonia brasileña. A partir de estas fue posible elaborar los planes de manejo de acuerdo con sistemas silviculturales adecuados para la región y validados por la investigación.
- c) La certificación forestal (sello verde del FSC) también contribuyó al avance del manejo forestal en la región. A partir de mediados de 1990, el interés por la certificación llevó a algunas empresas a mejorar considerablemente los procedimientos de campo, los cuales se convirtieron en patro-

nes de referencia para nuevos proyectos en la región.

- d) La diseminación del manejo forestal por medio de proyectos demostrativos, publicaciones, capacitación e introducción del tema al debate ambientalista apoyaron la conservación del bosque amazónico. A partir del 2000 hubo un gran número de proyectos que recibían apoyo en la región; ProManejo financió cerca de 70 iniciativas promisorias que tenían como principal objetivo compartir experiencias y divulgar los resultados del manejo forestal en la región.

Las actividades de manejo forestal en la Amazonia brasileña cubren un espectro continuo, con dos extremos claramente definidos: baja intensidad (manejo comunitario) y máxima intensidad (manejo empresarial). Para cada una de esas modalidades, en la región hay tecnología disponible aunque no siempre se adopta a lo largo de todo el espectro.

Experiencias de manejo forestal

Las actividades de manejo forestal en la Amazonia brasileña cubren un espectro continuo, con dos extremos claramente definidos: baja intensidad (manejo comunitario) y máxima intensidad (manejo empresarial). Para cada una de esas modalidades, en la región hay tecnología disponible aunque no siempre se adopta a lo largo de todo el espectro. A continuación se presentan dos experiencias de

manejo forestal en la Amazonia que, de cierta forma, pueden representar los extremos del espectro.

Manejo forestal empresarial: proyecto Democracia de la empresa Gethal Amazonas

La empresa Gethal Amazonas S.A. es una industria de madera laminada en el estado de Amazonas. El proyecto de manejo forestal Democracia se sitúa en Manicoré y emplea 130 personas en las actividades forestales. Este abastece el 90% de la materia prima para la fabricación de productos forestales laminados para diversos usos. La planta procesadora se encuentra en Itacoatiara y emplea cerca de 700 personas. La producción es vendida en el mercado nacional e internacional (40-60%). El área de manejo forestal es de aproximadamente 40.000 ha, con una área de producción anual de 3 a 4.000 ha y una producción anual de 50-60.000 m³ de madera en troza de cerca de 70 especies forestales diferentes.

El sistema de manejo forestal es policíclico (con ciclos de corte de 25-30 años), con una intensidad promedio de corta de 20 m³/ha. Las principales actividades de manejo forestal son: planificación de la propiedad y división del área en unidades de producción anual, inventario forestal al 100% para árboles de especies comerciales con dap \geq 35 cm, instalación de parcelas permanentes (100 x 100 m) para estudio del crecimiento y producción, planificación del aprovechamiento con apertura de caminos principales y secundarios y preselección de árboles de corta con base en criterios preestablecidos, tales como calidad del fuste, diámetro mínimo de corta por grupo de especies y retención de 10% de los árboles de cada especie para semilleros. La empresa utiliza los principales elementos del AIR y personal entrenado. Las principales actividades realizadas después del aprovechamiento son evaluación

de daños y medición de las parcelas permanentes cada cinco años. El proyecto obtuvo la certificación forestal del FSC en el 2000.

La empresa tiene muchos años de establecida en la región y, por más de una década, tuvo como principal fuente de abastecimiento la madera de pocas especies de *várzea* comprada a terceros. En el Cuadro 1 se presentan las dificultades y logros de la empresa en la adopción del manejo forestal.

Manejo forestal comunitario: Proyecto de Colonización Pedro Peixoto

La experiencia del Proyecto de Colonización Pedro Peixoto, en el estado de Acre, es conducido por la

Asociación de Productores Rurales en Manejo Forestal (APRUMA), con el apoyo técnico de la unidad de EMBRAPA en Acre. El proyecto fue creado en 1977, abarca una área total de 380.000 ha y tiene capacidad para sostener 3000 familias. La iniciativa forestal de la APRUMA se inició en 1996 e involucra hoy en día 24 familias en un área de 830 ha. EMBRAPA concibió el modelo de manejo forestal de Pedro Peixoto como una alternativa viable para que pequeños productores rurales pudiesen utilizar de forma sostenible su área de reserva legal (en la Amazonia, 80% de la propiedad según el Código Forestal).

El sistema de manejo forestal propuesto adopta actividades y téc-

nicas semejantes a las del manejo empresarial, aunque adecuadas a los medios y condiciones de los asentamientos forestales. La intensidad del aprovechamiento es baja (<10 m³/ha); las trozas son seccionadas en el lugar de tala con motosierra o sierra portátil; la extracción es por tracción animal para reducir los daños. La idea general del sistema es realizar intervenciones leves en ciclos cortos; así se crea un mosaico de claros del dosel de diferentes edades y se incentiva el crecimiento del bosque (Oliveira et ál. 1998). La planificación de la propiedad es realizada por los propios colonos o productores, quienes dividen el área de reserva legal en diez bloques de igual tamaño, lo que corresponde al número de años del ciclo de corta. Estudios de crecimiento y producción en parcelas permanentes muestran que este ciclo de corta es adecuado a la intensidad de corta practicada². El resto de la propiedad queda libre para realizar otras actividades (como agricultura o ganadería). El manejo forestal proporciona una renta adicional al presupuesto de las familias.

La adopción del manejo forestal por los parceleros de APRUMA ha arrojado experiencias positivas y negativas (Cuadro 2).

Principales desafíos

Si se considera la extensión de bosques naturales existentes en la Amazonia, el aumento poblacional y la consecuente demanda por productos forestales, se puede asumir que el manejo forestal tiende a ser una actividad cada vez más asociada al desarrollo socioeconómico de la región. No obstante, su consolidación pasa por un proceso continuo que aun deberá vencer algunos desafíos para alcanzar la sostenibilidad, permitir mayor control y generar desarrollo y divisas para el país. Entre estos se tienen:

Cuadro 1. Dificultades y logros de la empresa Gethal Amazonas en la adopción del manejo forestal

Dificultades para la adopción del manejo forestal	Logros alcanzados con la adopción del manejo forestal
El abastecimiento de madera pasó de ser exclusivamente de especies de <i>várzea</i> a especies de <i>terra-firme</i> , lo que afectó todo el proceso productivo de laminados	Apertura de mercados para los productos de la empresa
Se dejó de comprar la mayor parte de la madera a terceros para producir en áreas propias; se adecuaron procedimientos para obtener la certificación forestal	Mejoramiento de la imagen de la empresa
Demoras en la aprobación de documentos por IBAMA, lo que causó impactos negativos en los compromisos asumidos con clientes	Se generaron presiones internas para mejorar la organización y eficiencia del trabajo de campo, demanda por entrenamiento y aumento de la productividad
Dificultades para la adquisición de tierras, por la falta de oferta y problemas con los documentos de propiedad	La empresa se asoció con otras instituciones y mejoró su relación en el área alrededor del proyecto

Cuadro 2. Dificultades y logros de la comunidad de APRUMA en la adopción del manejo forestal

Dificultades para la adopción del manejo forestal	Logros alcanzados con la adopción del manejo forestal
Competencia con madera de desbosque	El sistema de manejo forestal puede ser adoptado por pequeños productores
Competencia con grandes empresas	Aumento de 30% en el ingreso del productor rural en apenas 35 días de trabajo dedicados al manejo por año
Exigencias burocráticas de las entidades ambientales	Certificación forestal (FSC) y conquista de nuevos mercados
Deficiencias en la organización social de APRUMA	Creación de una ebanistería con lo que se agrega valor a los productos EMBRAPA obtuvo datos sobre la dinámica del bosque después del aprovechamiento para refinar el sistema

² MVN. D'Oliveira. Septiembre, 2004. Investigador de EMBRAPA Acre. Comunicación personal.

- **Competencia con otras fuentes de producción de madera:** es preciso que aumente la proporción de madera proveniente de MFS, en relación con la proveniente de orígenes no sostenibles (desbosque, extracción ilegal y extracción inadecuada o no planificada).
- **Competencia con otros usos de la tierra (agricultura, ganadería):** el manejo forestal debe ser económicamente más competitivo con actividades que implican la destrucción del bosque y sirven como fuentes no sostenibles de madera.
- **Acceso legal a los recursos forestales:** la tenencia de la tierra es hoy la traba principal para la consolidación del manejo forestal

en la región. La creación de un marco legal para la gestión de bosques públicos puede reducir el problema, pero una política de tenencia adecuada para la región también es necesaria.

- **Establecimiento de un ambiente seguro, adecuado y suficiente:** la inversión potencial en manejo forestal -una actividad de largo plazo- solamente se estimula con estabilidad de las normas y de los procesos de concesión, disponibilidad de crédito, asistencia técnica y capacitación e incentivos disponibles en toda la región.
- **Consolidación del manejo forestal comunitario:** a pesar de su gran importancia social y económica,

las comunidades involucradas en manejo forestal necesitan adoptar las prácticas forestales (planes de manejo), mejorar su organización social para el manejo forestal, vencer los obstáculos de integración con el sector forestal (alianzas con empresas y conquista de mercados) y adquirir mayor independencia técnica y financiera de instituciones externas. 🌱

Agradecimientos

Agradecemos a Marcus Vinicio Neves D'Oliveira y Carlos Alberto Guerreiro por las contribuciones para los estudios de caso presentados en este trabajo. A César Sabogal por la revisión y traducción del texto.

Literatura citada

- Amaral, P. 1999. Manejo florestal comunitário na Amazônia - Relatório da 1ª Oficina de manejo florestal comunitário para a troca de experiência entre 12 iniciativas na Amazônia Brasileira. Belém, BR, Imazon. (Série Técnica II).
- _____: Amaral Neto, M. 2005. Manejo florestal comunitário: processos e aprendizagens na Amazônia Brasileira e na América Latina. Belém, BR, IEB/IMAZON. 84 p.
- _____: Veríssimo, A; Barreto, P; Vidal, E. 1998. Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, BR, Imazon.
- Barros, AC; Uhl, C. 1995. Logging along the Amazon River and estuary: Patterns, problems and potential. *Forest Ecology and Management* 77:87-105.
- Dykstra, D. 2001. The old and new of reduced impact logging. Yokohama, JP. *Tropical Forest Update ITTO Newsletter* 11/2.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1996. Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará - Fase Paragominas. Belém, BR. Relatório Preliminar. 133 p.
- Higuchi, N; Hummel, AC; Freitas, JV; Malinowski, JR; Stokes, BJ. 1994. Exploração florestal nas varzeas do Estado do Amazonas: seleção de arvores, derrubada e transporte. *In VIII Seminário de atualização sobre sistemas de colheita de madeira e transporte florestal*. Curitiba, BR, UFPR/FUPEF. p. 168-192.
- _____: Vieira, G; Minette, LJ; Freitas, JV; Jardim, FCS. 1991. Desenvolvimento florestal: sistema S.E.L. (seleção de espécies listadas) para manejar a floresta tropical umida de terra firme da Amazonia. *In Val, AL; Figliuolo, R; Feldberg, E. Eds. Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazonia: fatos e perspectivas*. Manaus, BR, SCT/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia. p. 197-206.
- INPE. 2005. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Projeto Prodes. São José dos Campos, BR. 22 p.
- Johns, JS; Barreto, P; Uhl, C. 1996. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 89:59-77.
- Lentini, M; Veríssimo, A; Pereira, D. 2005. A expansão madeireira na Amazônia, O Estado da Amazônia 2. Belém, BR, Imazon.
- _____: Veríssimo, A; Sobral, L. 2003. Fatos florestais da Amazônia. Belém, BR, Imazon.
- Oliveira, MVN. d'. 1992. Exploração de madeira em várzea pelo método tradicional no paraná Abufari no médio rio Purus. Rio Branco, BR, EMBRAPA/CPAF/AC. Boletm de Pesquisa no. 7:1-13.
- _____: Braz, EM; Burslen, DFRP; Swaine, MD. 1998. Small-scale natural forest management. Yokohama, JP. *Tropical Forest Update ITTO Newsletter* no. 8:5-7.
- Pinard, MA; Putz, FE; Tay, J; Sullivan, TE. 1995. Creating timber harvest guidelines for a reduced-impact logging project in Malaysia. *Journal of Forestry* 93:41-45.
- Putz, FE, Viana, V. 1996. Biological challenges of certification of tropical timber. *Biotropica* 28(3):323-330.
- Silva, JNM; Carvalho, JOP; Lopes, JCA. 1999. Um sistema silvicultural policíclico para produo sustentada de madeira na Amazônia Brasileira. Belém, BR, EMBRAPA/DFID. *In Simposio Silvicultura na Amazônia Oriental: Contribuicoes do Projeto EMBRAPA/DFID*. p. 180-185.
- Sist, P. 2000. Reduced impact logging in the tropics: Objectives, principles and impact of research. *The International Forestry Review* 2(1):3-10.
- Smeraldi, R; Veríssimo, A. 1999. Acertando ao alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoo da certificao florestal. So Paulo, BR, Amigos da Terra/Programa Amazônia.
- Uhl, C; Vieira, ICG. 1989. Ecological impact of selective logging in the Brazilian Amazon: A case of study from the Paragominas region of State of Para. *Biotrpica* 21:98-106.
- Whitmore, TC; Silva, JNM. 1990. Brazil rain forest timbers are mostly very dense. *Commonwealth Forestry Review* 69:87-90.
- Winkler, N. 1997. Environmentally sound forest harvesting: testing the applicability of the FAO Model Code in the Amazon in Brazil. Rome, IT, FAO.

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia peruana¹

Oscar Melgarejo

Empresa Maderas Peruanas SAC. Pucallpa, Perú

Melgarejo55@yahoo.es

Favio Ríos

WWF Oficina Programa Bolivia – Cobija

frios@wwfbolivia.org

Violeta Colán

Centro Internacional para la Investigación Forestal. Pucallpa, Perú

vcolan@terra.com.pe

César Sabogal

Centro Internacional para la Investigación Forestal. Belém, Brasil

c.sabogal@cgiar.org

El Perú, segundo país en la cuenca amazónica con mayor extensión de recursos forestales, dio un giro a partir de inicios de este siglo en cuanto a política forestal y, aunque con grandes dificultades, ha iniciado el camino hacia el manejo sostenible de sus bosques amazónicos.



Foto: Geoffrey Venegas.

¹ Este trabajo fue preparado con base en contribuciones presentadas durante el taller internacional "Mejorando las Prácticas de Manejo para el Bosque Tropical Húmedo: Principios y Recomendaciones para la Cuenca Amazónica" [Belém, Brasil, noviembre 2004]. Informe del taller en Bois et Forêts des Tropiques No. 285.

Resumen

El Perú, segundo país en la cuenca amazónica con mayor extensión de recursos forestales, dio un giro a partir de inicios de este siglo en cuanto a política forestal y, aunque con grandes dificultades, ha iniciado el camino hacia el manejo sostenible de sus bosques amazónicos. Hasta el 2001, la actividad forestal estuvo normada por una ley forestal vigente durante 25 años; el aprovechamiento del recurso forestal era caótico y no había un efectivo control por el Estado. Con la promulgación de la nueva ley y sus reglamentos, se inició un nuevo régimen forestal que establece áreas de bosques de producción permanente concesionadas a través de concursos públicos, establece la obligatoriedad de los planes de manejo para todas las modalidades de acceso al recurso, promueve el uso integral del recurso forestal y crea un fondo para apoyar el desarrollo del subsector forestal. Aunque los esfuerzos (la mayoría con apoyo de la cooperación internacional) por manejar los bosques amazónicos datan de la década de 1970, hasta hace poco no existían casos concretos de manejo forestal en escala operacional. Además de los cambios introducidos por el nuevo régimen forestal, varios factores han contribuido al avance en la implementación del manejo forestal; entre ellos, el mayor activismo demostrado por diversos gremios de la sociedad civil para promover ajustes necesarios, así como los esfuerzos de varias ONG, el sector privado, universidades, centros de investigación y del propio Estado (INRENA) para apoyar la formulación de políticas y normas, la capacitación y la asistencia técnica para el manejo forestal en concesiones forestales y bosques de comunidades nativas y pequeños productores. Esto ha permitido que a inicios del 2006 hayan más de 80.000 ha de bosques certificados por el FSC. El artículo analiza algunos de los principales vacíos o necesidades de investigación para avanzar hacia el manejo forestal sostenible en el Perú.

Palabras claves: Recursos forestales; manejo forestal; aprovechamiento forestal; legislación; concesiones forestales; sostenibilidad; Amazonia; Perú.

Summary

Status of sustainable forest management in the Peruvian Amazon. Peru, with the second largest area covered by forests in the Amazon Basin, gave a significant turn early this century with regards to its forest policy, and even with major difficulties, it has initiated actions towards the sustainable management of its Amazon forests. Up to 2001 the forest activity had been regulated by a forest law lasting 25 years, which resulted in a chaotic forest resource use and lack of an effective government control. With the enacting of a new law and its regulations, the new forest regime established a) areas for permanent forest production concessioned through public bidding, b) the obligation of management plans to all forms of access to the resource, c) the promotion of the integral use of forest resources, and d) the creation of a fund to support the development of the forest subsector. Efforts (mostly with support from the international cooperation) to manage the Amazon forests date back to the 1970s, nonetheless, it was not until very recently that concrete cases of forest management at operational scales have been concretized. Besides the changes introduced by the new forest regime, some other factors have contributed to progress in forest management implementation; among them, greater participation of civil stakeholders to promote necessary adjustments, and the role played by several NGOs, the private sector, universities, research centers, and the government (INRENA) to support the formulation of policies and regulations, training activities and technical assistance for forest management in concessions as well as in community-owned forests. These efforts prompted the FSC certification of 80.000 ha of forests in early 2006. The article finally discusses some of the main gaps of information or research needs to move towards sustainable forest management in Peru.

Keywords: Forest resources; forest management; logging; legislation; forest concessions; sustainability; Amazonia; Peru.

Recurso forestal productivo

El Perú cuenta con 68,7 millones de hectáreas de bosques, de los cuales 24,6 millones corresponden a bosques de producción permanente y representan el 37% de los bosques en la Amazonia (Cuadro pág. 43). Como parte del nuevo régimen forestal, se han adjudicado concesiones forestales con fines maderables sobre aproximadamente 7,3 millones ha por medio de 584 contratos por 40 años. De otro lado, la superficie forestal en comunidades nativas (aproximadamente 1590 comunidades nativas) asciende a 126.000 ha, de las cuales 113.000 ha son manejadas mediante permisos de aprovechamiento.

La producción de madera rolliza alcanzó en el 2005 a 1.444.566 m³ y 791.999 m³ de madera aserrada; las regiones con mayor producción fueron Ucayali (38%), Loreto (17%) y Junín (15%). Además de madera aserrada, el país produce chapas (3895 m³), triplay (71.061 m³), postes (14.591 m³), durmientes (4450 m³) y parquet (5038 m³). La exportación de productos forestales en el 2005 alcanzó US\$168 millones (INRENA 2006 a, b).

Marco legal para el manejo forestal

La actividad forestal en el Perú estuvo normada hasta el 2001 por la Ley Forestal 21147 que promovía el desarrollo industrial y tipificaba el acceso al recurso de dos formas: para la industria y para los pequeños extractores. La primera modalidad exigía la elaboración e implementación de los planes de manejo y la segunda -que fue casi una respuesta social- eximía a los extractores de este requisito. Esta segunda opción resultó con el tiempo la más utilizada por los empresarios, quienes preferían financiar a los extractores y abastecerse a través de ellos, que responsabilizarse de mantener la productividad del bosque a través de la implementación de planes de manejo. Esta situación -sumada a las escasas posibilidades de las entidades normativas para supervisar y contro-

lar los bosques productivos- llevó a una situación difícil al sector forestal, pues no existían compromisos para mantener la productividad del bosque y, por el contrario, las zonas productivas se hacían cada vez más lejanas a la industria.

En el año 2001, con la promulgación de la Ley 27308, se inició un nuevo régimen forestal que promueve el uso integral del recurso forestal y compromete la elaboración e implementación de planes de manejo para todas las modalidades de acceso al recurso; con ello se busca mantener el potencial maderable de los bosques productivos.

En el año 2001, con la promulgación de la Ley 27308, se inició un nuevo régimen forestal que promueve el uso integral del recurso forestal y compromete la elaboración e implementación de planes de manejo para todas las modalidades de acceso al recurso; con ello se busca mantener el potencial maderable de los bosques productivos. Así, se han establecido áreas de bosques de producción permanente concesionadas a través de concursos públicos a empresas y personas individuales que cumplen con los requisitos mínimos. Las comunidades nativas y los parceleros (productores agrarios) asentados en las regiones de selva también tienen la posibilidad de aprovechar sus recursos maderables, previa presentación de planes de manejo (en el caso de comunidades nativas) y solicitudes donde se detalla el volumen a extraer (en el caso de parceleros).

Antecedentes del manejo forestal

Una de las primeras iniciativas de extracción planificada ocurrió en 1970 en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt, Amazonia central (departamentos de Ucayali y Huánuco), por la Empresa de Propiedad Social Iparía y el Proyecto PNUD/FAO/PER/71/551 “Demostración de Manejo y Utilización Integral de Bosques Tropicales”. Mediante esta iniciativa se desarrollaron los primeros planes de manejo y se validaron técnicas para la construcción de caminos y puentes para las actividades de extracción de madera en condiciones de selva baja (por debajo de los 500 msnm). Otro proyecto de envergadura fue PNUD/FAO/PER/78/003 “Mejoramiento de los sistemas de extracción y transformación forestal”, que tuvo mayor impacto en la capacitación del recurso humano dedicado a la actividad; este proyecto elaboró materiales divulgativos sobre costos, equipos, métodos de transporte, etc. (Frisk 1978, FAO 1980, Campos 1983). También vale mencionar el Centro Piloto de Investigación Forestal de Jenaro Herrera, establecido en el departamento de Loreto a mediados de la década de 1970 con apoyo de la cooperación del Gobierno Suizo, que fue la primera iniciativa para la formación de técnicos forestales y para la investigación forestal en selva baja (Schwyzer 1981a, b, Claussi et ál. 1992).

En la década de 1980 el proyecto INFOR-JICA “Regeneración de Bosques” desarrolló en el Bosque Nacional A. von Humboldt una serie de experimentos en regeneración natural y artificial con 16 especies comerciales maderables. En el caso de la regeneración natural, los parámetros experimentales incluían diferencias en cobertura, iluminación, etc., mientras que los experimentos en regeneración artificial estaban dirigidos a determinar

anchos de faja de enriquecimiento ideales para cada especie y respuesta a campo abierto en plantaciones demostrativas homogéneas (Carrera 1987, JICA-INIA 1991).

Posteriormente, con apoyo financiero de la ITTO, se desarrolló entre 1992 y 1997 el Proyecto ITTO PD 95/90(F) "Manejo Forestal del Bosque Nacional Alexander von Humboldt". Se elaboró un plan modelo de manejo forestal sobre una superficie de 138.800 ha, el cual comprendía estrategias para reducir el impacto del aprovechamiento maderero, medidas para la prevención de daños, acciones de supervisión y control de las actividades de aprovechamiento, prescripciones de manejo silvicultural de las especies y especificaciones para las intervenciones silviculturales (principalmente aclareos, instalación y mantenimiento de plantaciones de enriquecimiento) (INRENA 1997). El proyecto se encargó de la construcción de carreteras forestales y del inventario de las parcelas de corta al 100% y luego subastaba cada parcela. Para las labores silviculturales se establecieron viveros y plantaciones de enriquecimiento en viales de extracción y parcelas permanentes de monitoreo.

Factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal

En el marco de la ley forestal de 1975, los bosques amazónicos del país fueron objeto de una extensa actividad extractiva en las áreas más accesibles, sin prácticamente ningún control efectivo: "extracción migratoria", como lo llamaron Smith et ál. (2003, 2006). Después de 25 años, la nueva ley forestal marca un fuerte cambio para el sector, al introducir una variedad de conceptos que contribuyen al desarrollo forestal sostenible. Hidalgo (2003) menciona los siguientes:

- Se establecen distintas categorías de ordenamiento del patrimonio

forestal de la nación; en los llamados bosques de producción permanente se definen áreas para la producción forestal "preferentemente de madera".

- Toda forma de aprovechamiento forestal y de fauna silvestre con fines comerciales o industriales debe contar con planes de manejo debidamente refrendados por la autoridad competente. Para las concesiones forestales con fines maderables, en agosto del 2003 se aprobaron nuevos términos de referencia y lineamientos para la elaboración del plan general de manejo forestal y plan operativo anual (Resolución Jefatural No. 109-2003-INRENA). Esta resolución permite que tanto el concesionario como el profesional forestal puedan adaptar sus experiencias y facilita la implementación del manejo forestal.
- El acceso a las concesiones forestales con fines maderables es a través de subastas públicas para las concesiones de 10.000 ha a 40.000 ha, y de concurso público para las concesiones de 5000 ha a 10.000 ha.
- Se contemplan dos tipos de incentivos para el manejo forestal sostenible que permiten a los titulares de las concesiones beneficiarse con una reducción porcentual del derecho de aprovechamiento que deben pagar al Estado. El primero contempla proyectos integrales que incluyan la transformación en plantas de procesamiento ubicadas en el ámbito regional de la concesión y la comercialización de productos forestales con valor agregado. El segundo caso se da cuando los concesionarios logran la certificación forestal voluntaria.
- Se establece un nuevo sistema de organización de las instituciones públicas a cargo de la gestión forestal, a fin de lograr mayor transparencia y limitar las posibilidades de corrupción. Se crea

el Organismo Supervisor de los Recursos Forestales Maderables (OSINFOR), responsable de supervisar y controlar el cumplimiento de los contratos de concesión forestal con fines maderables.

- Se asigna un papel más importante y activo al sector privado en la supervisión y control; se crean comités de gestión de bosques y se otorga a los titulares de las concesiones una serie de facultades que antes correspondían a la autoridad forestal.
- Se crea el Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal (FONDEBOSQUE), cuyo principal propósito es apoyar al subsector forestal en la viabilización de las concesiones forestales, el fortalecimiento de la posición estratégica del sector privado *vis-a-vis* alianzas de inversión y mercados, la promoción de la certificación forestal y, en general, el fomento forestal.

Se destacan los esfuerzos que han venido desarrollando ONG (como WWF/CEDEFOR, ProNaturaleza/CESVI, AIDER, SNV, DED, IBC), instituciones de investigación (CIFOR, IIAP y otros), el sector privado (CNF, ADEX, asociaciones de productores, asociaciones de concesionarios), centros de enseñanza (universidades como UNALM y UNAP), la Mesa Nacional de Diálogo y Concertación Forestal y el propio Estado (Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA) para apoyar el nuevo régimen forestal en la formulación de políticas y normas, la capacitación y la asistencia técnica para el manejo forestal en concesiones forestales y bosques de comunidades nativas y pequeños productores. Esto ha permitido que para inicios del 2006 existan ya más de 80.000 ha de bosques certificados por el FSC (Cuadro pág. 43).

Experiencias de manejo forestal

Experiencia de manejo forestal de la empresa Maderas Peruanas SAC. Maderas Peruanas es una empresa privada nacional, con 30 años dedicados a la fabricación de pisos y tarugos para exportación. Posee una concesión de 21.096 ha bajo manejo en bosque inundable temporal (61%) o permanentemente (39%), a unos 13 km aguas abajo de la ciudad de Pucallpa, departamento de Ucayali. La empresa trabaja actualmente con 14 especies maderables, de las cuales las más abundantes son: *Calycophyllum spruceanum* (capirona), *Coumarouna* spp. (shihuahuaco) y *Manilkara bidentata* (quinilla), pero piensan llegar a trabajar hasta con 20 especies.

En el bosque se emplean técnicas de aprovechamiento de impacto reducido. Además, se implementan tratamientos silviculturales (limpieza de claros para favorecer la regeneración natural) y actividades de monitoreo. La empresa cuenta con maquinaria propia para el aprovechamiento forestal, transporte mayor, maquinaria para la transformación primaria y maquinaria para transformación secundaria (tarugos y pisos para exportación). Uno de los objetivos de la empresa es alcanzar la certificación forestal voluntaria y la certificación de la cadena de custodia.

Entre los logros a la fecha se destacan: a) trabajo con comunidades vecinas en actividades educativas, de saneamiento y mejora de infraestructura; b) participación de las autoridades locales de caseríos vecinos en la seguridad de la concesión; c) control de la tala ilegal e invasiones (en colaboración con poblaciones vecinas); d) generación de trabajo directo e indirecto para las comunidades vecinas. Entre los factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal por parte de la empresa se pueden mencionar:

- Capacitación al personal profesional y técnico en aspectos de planificación y ejecución de inventarios forestales y AIR.



Foto: Geoffrey Venegas.

Es necesario que se de un acompañamiento técnico que procure el desarrollo de las personas y organizaciones con las que se trabaja

- Incentivos estipulados en el reglamento de la Ley Forestal: 25% de descuento en el pago del derecho de aprovechamiento por integración a la cadena de producción y 25% por acceder a la certificación forestal voluntaria.
- La Ley Forestal obliga a elaborar el plan general de manejo y los planes operativos anuales, los cuales son herramientas para un buen manejo forestal.

Los principales desafíos que la empresa enfrenta son:

- Acabar con la tala ilegal y el aserrío longitudinal con sierra de cadena, lo cual se considera un problema social.
- Evitar la invasión en las concesiones.
- Construir caminos de acceso a las concesiones forestales para poder usar un mayor número de especies con demanda nacional e internacional. En concesiones alejadas de ríos navegables sólo se aprovechan especies que tienen baja densidad y pueden ser transportadas por flotabilidad.
- Encontrar una solución a la superposición de derechos de uso de los recursos.

- Instalar parcelas permanentes para determinar el crecimiento del bosque bajo manejo.
- Certificar los bosques en concesión y la cadena de custodia.

Manejo de castaños en Madre de Dios

La castaña (*Bertholletia excelsa*) se distribuye en prácticamente toda la Amazonia baja del país, pero sólo en los bosques del departamento de Madre de Dios se encuentra en cantidades suficientes como para generar una importante fuente de trabajo del cual dependen miles de familias. Los pobladores locales participan en la recolección del fruto en el bosque, chancado y extracción de las almendras del fruto, transporte a las plantas de procesamiento, descascarado o pelado y comercialización. Esta actividad, además de ser importante económica y socialmente, causa un impacto mínimo en el bosque; por ello es la mejor alternativa de aprovechamiento forestal sostenible. En Madre de Dios hay casi dos millones de hectáreas de bosque con alto potencial castañero pero se aprovecha alrededor de un millón de hectáreas.

Desde el año 1998 se viene dando un proceso de ordenamiento castaño que ha permitido delimitar las áreas de aprovechamiento pertenecientes a cada familia; muchas de ellas se ubican en concesiones forestales por hasta 40 años. Varias ONG y profesionales forestales vienen trabajando en investigación y desarrollo de técnicas de ordenamiento castaño para el manejo forestal. En la actualidad, hay más de 600 concesiones de castaña y varios contratos de aprovechamiento para comunidades nativas. El INRENA ha aprobado 100 planes de manejo de las 300 solicitudes que se han presentado.

La actividad castañera en las comunidades nativas se basa en sistemas de operación familiar o consanguinidad, por lo que los beneficios económicos que genera se distribuyen ampliamente. Los pobladores de dos comunidades nativas Ese'ejas en Madre de Dios², Palma Real y Sonene, han dividido su territorio para el aprovechamiento de la castaña y en cada sector se encuentra una familia o grupo de familias que trabajan una cierta cantidad de árboles. El aprovechamiento de la castaña consiste en recolectar los cocos que caen del árbol en el mes de diciembre, principalmente. Los cocos se parten con machete para extraer las nueces, las cuales se colocan en un costal de plástico y se trasladan hasta la casa o el campamento, si el castaño está lejos del poblado; posteriormente los costales se transportan por río hasta Puerto Maldonado.

Hasta antes del ordenamiento castaño, los Ese'ejas ingresaban al monte desde el mes de enero hasta marzo y aprovechaban los árboles de manera desordenada, según quien llegara primero al árbol. Esto originaba conflictos y les desanimaba cuando llegaban a su castaño y se daban con la sorpresa que algunos

de sus árboles ya habían sido aprovechados por vecinos o familiares. Además, los límites de cada castaño no estaban claramente definidos y, por lo tanto, se generaban conflictos de posesión por algunos árboles.

El ordenamiento castaño ha permitido definir los límites de las parcelas; para ello se hace un levantamiento de todos los árboles y caminos utilizados por cada extractor y, con base en la información, se elaboran los mapas correspondientes, que además incluyen la ubicación referencial de formaciones vegetales, cursos de agua y “colpas” (comedero preferido por aves –especialmente loros- cuyo suelo presenta una mayor concentración de sales). En cada árbol se coloca una placa que identifica el castaño y el número del árbol; la ubicación referencial de formaciones vegetales, cursos de agua, colpas y datos de circunferencia de los árboles se anotan en una libreta de campo. Cada castaño recibe un mapa con sus árboles numerados y los caminos de acceso. El plan de manejo de la comunidad se elabora en conjunto y se presenta al INRENA para tramitar el permiso.

En Palma Real, la actividad castañera involucra aproximadamente a 150 personas, desde la recolección hasta la venta. La producción es de 90,5 toneladas de castaña en cáscara por año. La comunidad ha decidido trabajar en 25 grupos familiares. En Sonene, se han conformado seis grupos de familias de comuneros y colonos asentados; la actividad castañera en esta comunidad involucra a 50 personas aproximadamente. En ambas comunidades los pobladores han recibido capacitación y se interesan por la explotación ordenada, respetando los derechos de sus vecinos. Además, cada castaño planifica las actividades que desea realizar en sus castaños:

- limpieza de caminos
- poda de lianas en el fuste o copa
- “plateo” bajo

- manejo de regeneración natural (ubicación referencial y marcado de regeneración natural y especies maderables valiosas)
- toma de registros de producción y estado fitosanitario (que permitirá seleccionar árboles semilleros y planificar sistemas de cosecha rápida para disminuir los costos de extracción)
- presencia de claros para enriquecimiento
- censo y levantamiento de nuevos árboles de castaña e inventario de otros recursos forestales, principalmente no maderables, para el aprovechamiento bajo un plan de manejo en los bosques de castaña
- mitigación de impactos mediante capacitación en manejo de residuos sólidos

Resultados esperados

- Saneamiento físico y legal del territorio de las comunidades indígenas Palma Real y Sonene.
- Obtención del permiso de INRENA por 20 años para el aprovechamiento de castaña por los pobladores de Palma Real y Sonene.
- Elaboración participativa de los planes de manejo de castaña para ambas comunidades, para un total de 12.400 ha.
- Un total de 4900 árboles censados y codificados en el campo.
- Empleo de técnicas de manejo en los bosques de castaña.
- Castaña de mejor calidad con posibilidad de llegar a mejores mercados y de obtener algún tipo de certificación para productos no maderables (orgánica o de mercado justo).
- Promotores y líderes castañeros capaces de impulsar comunidades autogestionarias.
- Mejor administración y control por parte del INRENA gracias a la información obtenida de los planes de manejo de los castaños.

² Proyecto Integral de Conservación y Desarrollo en el Parque Nacional Bahuaja Sonene y su área de influencia, financiado por la Embajada Real de los Países Bajos. Las comunidades Palma Real (50 familias) y Sonene (16 familias) se ubican en la provincia de Tambopata, cerca del límite con Bolivia. Los castaños tienen acceso fluvial por los ríos Madre de Dios y Heath.

- Posibilidad de incorporar otros recursos naturales de preferencia no maderables

Problemas observados

- La mayoría de proyectos que trabajan con comunidades amazónicas carecen de una visión “de mercado”.
- La planificación de la producción no toma en cuenta la capacidad de comercialización de los beneficiarios y si los productos son “comercializables”.
- El enfoque de género está “acuñado” en los proyectos de modo tangencial. Es necesario desarrollar una metodología que permita incorporar el tema en los proyectos de manera clara y capacitar a los técnicos, sobre todo de mando medio.

Lecciones y recomendaciones

- Las actividades que se implementen en cualquier proyecto de conservación y/o desarrollo requieren de un seguimiento continuo y sistemático a través del diseño, aplicación y sistematización de herramientas de seguimiento (memorias, actas, fotos, informes, etc.).
- El acompañamiento, además de técnico, debe procurar el desarrollo de las personas u organizaciones con las que se trabaja.
- Las actividades productivas de largo plazo implican la búsqueda de alternativas de ingresos económicos adicionales y de corto plazo.
- Resaltar los productos que se van obteniendo en el proceso. No demorar mucho tiempo en concluirlos y devolver siempre la información a la comunidad.
- Fortalecer la capacidad de producción y comercialización de los grupos comunitarios.
- Promover acuerdos y alianzas estratégicas con empresas, organizaciones y grupos comunitarios a lo largo de la cadena de producción y comercialización.
- Promover la identificación y el desarrollo de nichos de mercado

para productos provenientes del manejo forestal comunitario.

- Identificar las alternativas productivas (tipo de producto y valor agregado) de acuerdo con las potencialidades y los objetivos de los grupos comunitarios.
- Incrementar niveles de producción (manejo de especies existentes e introducción al mercado de nuevas especies) acorde a los mercados seleccionados y capacidades comunitarias.

Principales vacíos o necesidades de investigación

En octubre 2004, se realizó en la ciudad de Iquitos un taller sobre investigación y transferencia tecnológica para promover el manejo forestal en la Amazonia peruana. Dicha actividad contó con el patrocinio de CIFOR (Centro Internacional de Investigación Forestal), IIAP

(Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana), UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina) e INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria). Algunos de los principales vacíos y necesidades de investigación detectados durante el taller fueron los siguientes:

- Mantenimiento de la diversidad y los procesos ecológicos en bosques manejados.
- Estudios de la dinámica de poblaciones.
- Impactos ambientales que generan las actividades de extracción y transformación.
- Mejora de la eficiencia y la productividad de los procesos de la cadena de valor de productos forestales .
- Estudio integral para la introducción de especies priorizadas
- Base social de la cadena de valor.
- Mecanismos de participación de la población 

Literatura citada

- Campos, R. 1983. Estructura de los costos de extracción y transporte de madera rolliza en la selva baja. Lima, PE, Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. (Documento de Trabajo no. 6).
- Carrera, F. 1987. Experiencias y resultados de las plantaciones forestales en la zona forestal Alexander von Humboldt. Pucallpa, PE, INFOR-COTESU. 79 p. (Documento de trabajo no. 05).
- Claussi, A; Marmillod, D; Blaser, J. 1992. Descripción silvicultural de las plantaciones forestales de Jenaro Herrera. Iquitos, PE, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 334 p.
- FAO. 1980. Seminario sobre extracción y transformación forestal [Pucallpa, PE, 14-15 nov. 1980]. Lima, PE, Proyecto PNUD/FAO/PER/78/003 Mejoramiento de los Sistemas de Extracción y Transformación Forestal. 105 p. (Documento de Trabajo no. 7).
- Frisk, T. 1978. La extracción forestal en el Perú. Lima, PE, Ministerio de Agricultura y Alimentación – Dirección General Forestal y de Fauna / FAO. 100 p.
- Hidalgo, J. 2003. Estado de la situación forestal en el Perú. In SEPIA (Seminario Permanente de Investigación Agraria). Perú: El problema agrario en debate. Lima, PE, Sepia X, Mesa especial. 51 p.
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 1997. Proyecto PD 95/90 Manejo forestal del Bosque Nacional Alexander von Humboldt: Plan de manejo forestal. Avances y perspectivas. Lima, PE. 41 p.
- _____.; IFFS (Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre). 2006a. Boletín semestral enero - junio 2005. Lima, PE. Documento de trabajo. 40 p.
- _____.; IFFS (Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre). 2006b. Boletín semestral julio - diciembre 2005. Lima, PE. Documento de trabajo. 39 p.
- JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón); INIAA (Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial). 1991. Proyecto Estudio Conjunto sobre Regeneración de Bosques en la Zona Amazónica de la República del Perú. s.l. 260 p.
- Schwyzler, A. 1981a. Algunos sistemas de aprovechamiento forestal en los bosques no inundables de la Amazonía Peruana. Iquitos, PE, Proyecto de Asentamiento Rural Integral Jenaro Herrera. 39 p. (Boletín Técnico no. 13).
- _____. 1981b. Carreteras forestales en la Selva baja de la Amazonía Peruana. Iquitos, PE, Proyecto de Asentamiento Rural Integral Jenaro Herrera. 19 p. (Boletín Técnico no. 14).
- Smith, J; Colán, V; Sabogal, C; Galván, O. 2003. De la extracción migratoria hacia la intensificación: implicaciones para un mejor manejo forestal en la Amazonía peruana. Bosques Amazónicos (PE) 33:1-13.
- Smith, J; Colán, V; Sabogal, C; Snook, L. 2006. Why policy reforms fail to improve logging practices: The role of governance and norms in Peru. Forest Policy and Economics 8:458-469.

Situación del manejo forestal sostenible en la Amazonia ecuatoriana¹

Damián Villacrés

*Asesor Forestal, Programa Gesoren GTZ.
Quito, Ecuador
dvillacres@gtz-gesoren.org.ec*

Las prácticas de MFS, como un concepto más integral, se iniciaron en Ecuador recién en el año 1999 con la implementación de la Estrategia Nacional de Desarrollo Forestal Sustentable y sobre todo con la normativa de MFS del bosque húmedo. El desarrollo de este proceso fue motivado por la inexistencia de un marco regulador acorde con las tendencias actuales del manejo sostenible. Con el esfuerzo conjunto de la cooperación internacional, gremios organizados, varias ONG y el gobierno se dieron los primeros pasos hacia un enfoque de manejo sostenible de los recursos forestales.



Foto: Geoffrey Venegas.

¹ Este trabajo fue preparado con base en contribuciones presentadas durante el taller internacional "Mejorando las Prácticas de Manejo para el Bosque Tropical Húmedo: Principios y Recomendaciones para la Cuenca Amazónica" [Belém, Brasil, noviembre 2004]. Informe del taller en Bois et Forêts des Tropiques No. 285.

Resumen

El 39,1% del territorio ecuatoriano está cubierto de bosques naturales, y al menos 7.105.049 ha se encuentran en posesión de comunidades y pueblos indígenas ubicados en la región amazónica y en la zona noroccidental del país (Esmeraldas). En el futuro, el desarrollo forestal se basará en los procesos y políticas forestales que se implementen en la región amazónica principalmente, porque es la que cuenta con el mayor potencial de recursos forestales.

El desarrollo y la evolución del marco legal forestal a partir de la década de 1990 ha sido determinante para el fomento del manejo de bosques. Tal marco legal ofrece nuevas normas técnicas y modelos de gestión del bosque en diferentes escalas y con la participación de múltiples actores de la cadena forestal.

En la actualidad, se viene dando un nuevo cambio en el marco legal: la gestión descentralizada de la administración forestal. Se espera que con esta nueva estrategia, la ilegalidad disminuya y el manejo forestal se incremente y se convierta en una fuente importante de ingresos para mejorar las condiciones socioeconómicas de los participantes en la cadena productiva forestal. Las iniciativas forestales a nivel de propietarios de los bosques amazónicos son nuevas y están en proceso de consolidación. Grupos y pueblos indígenas han recibido apoyo de la cooperación internacional y del gobierno nacional para mejorar la gestión de sus territorios y de sus recursos naturales, y desarrollar modelos replicables que se mantengan en el tiempo y que aseguren el manejo sostenible del recurso forestal.

Palabras claves: Recursos forestales; manejo forestal; legislación; desarrollo sostenible; Amazonia; Ecuador.

Summary

Status of sustainable forest management in the Ecuadorian Amazon. Natural forests cover 39.1% of the Ecuadorian territory, and at least 7.105.049 ha are controlled by communities and indigenous people in the Amazonian and nor-occidental regions. In the future, forest development will be based on forest processes and policies implemented on the Amazonia, which has the greatest stock of forest resources.

Since the 1990s, the forest legal framework has suffered important changes that have contributed to promote forest management in the country. That legal framework includes technical standards and models for forest operation in various scales and with the participation of multiple stakeholders along the forest chain.

Presently, a new change in the legal framework is being boosted: the decentralized operation of forest administration. It is expected that this new strategy contributes to illegal logging control, promotes sustainable forest management, and becomes a major source of income to improve socio-economic conditions of stakeholders. For forest owners in the Amazon region, sustainable forest management is quite new; that's why communities and indigenous people have received support from international cooperation and national government, to improve land and resources management, and develop replicable, long lasting models to ensure forest resources sustainable management.

Keywords: Forest resources; forest management; legislation; sustainability development; Amazonia; Ecuador.

Recurso forestal productivo

Ecuador dispone de una cobertura natural que representa casi 55,2% de la superficie total del país. Las formaciones boscosas se extienden sobre 10,89 millones de hectáreas (43,3% de la cobertura

natural), según el MAE (2001). El país aun posee un 39,1% de bosque natural, pero deforesta 189.000 ha por año. Los mayores remanentes de bosque están en la región amazónica; sin embargo, allí se dan los índices más altos de deforestación debido

principalmente a la actividad petrolera, la construcción de vías de penetración y la consecuente migración y ampliación de la frontera agrícola¹. Esta región es habitada por pueblos indígenas que actualmente tienen el control de al menos el 50% de los

¹ En 1990 se habían construido unos 500 km de caminos para la explotación petrolera, que permitieron la colonización de un millón de hectáreas de bosque tropical y la alteración de los ecosistemas y los medios de vida de los pueblos indígenas y las comunidades locales (MAE 2006 citando a GEO Andino 2003).

territorios cubiertos de bosque en la Amazonia.

Marco legal para el manejo forestal

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) fue creado en 1996, y en 1999 se fusionó con el ex-INEFAN, la entidad estatal encargada de administrar y establecer las políticas y estrategias de desarrollo del manejo sostenible de los recursos forestales. La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, vigente desde 1981, es la que regula el sector forestal. Dicho cuerpo legal establece funciones y atribuciones para el MAE, el cual administra las diferentes categorías de recursos forestales.

El concepto de manejo del recurso forestal fue definido por la Ley Forestal, la cual establece el principio de uso y reposición mediante plantaciones forestales. En 1999, a través de la Estrategia Nacional de Desarrollo Forestal Sustentable, desarrollada por el MAE, se implementó el concepto de manejo forestal sostenible (MFS). Con este proceso se iniciaron varios cambios conceptuales y reformas sustanciales al Reglamento de Aplicación de la Ley Forestal. Así, la nueva política forestal incluyó el ordenamiento territorial como actividad preliminar al aprovechamiento forestal y el MFS a partir de criterios e indicadores claros. La estrategia estableció los nuevos objetivos de la política forestal ecuatoriana.

Bajo este marco estratégico, el manejo forestal en Ecuador toma un impulso importante que le permite implementar mecanismos técnicos para el manejo sostenible y herramientas para el control del mismo. Así, en el 2001 se crea la normativa de MFS², diseñada de manera participativa entre técnicos del gobierno, empresas madereras, ONG y la cooperación internacional. Esta normativa incluye un sistema de regencia

forestal³, el concepto de pago por servicios ambientales, un contrato para la implementación del Sistema Nacional Tercerizado de Control Forestal (SNTCF) y el sistema de control para la movilización de madera y de biodiversidad -*Vigilancia Verde*- conformado y auspiciado por varias ONG, la policía nacional y el ejército.

A través de estos mecanismos se ha logrado mejorar e incrementar las áreas bajo MFS. Sin embargo, todavía hay un largo trecho que recorrer en el sistema de control. En el 2000 se iniciaron los procedimientos para poner en marcha el sistema de tercerización del control forestal; para ello se contrató a la empresa SGS, la cual debía implementar el sistema hasta enero del 2003. El sistema funcionó durante cinco meses y logró resultados positivos, pero, debido a presiones de diferentes sectores vinculados con la actividad maderera, el proceso se interrumpió; en consecuencia, la tala ilegal se ha incrementado sustancialmente en los últimos años.

Uno de los mayores problemas para lograr una mayor aplicabilidad e implementación del marco normativo forestal y del fomento de prácticas de MFS ha sido la gran cantidad de madera ilegal en todo el país y la falta de controles, lo cual afecta seriamente la estabilidad del recurso forestal.

A inicios del 2006, la Subsecretaría de Capital Natural del Ministerio del Ambiente convocó a varios de los actores del sector forestal para generar una propuesta consensuada que permita al Ministerio implementar el Sistema Nacional de Control Forestal, el que tendría como referencia el Régimen Forestal y el marco legal de descentralización y modernización del Estado. Producto de este proceso en el mes de Octubre del 2006 el Ministerio del Ambiente, a través de un decreto ejecutivo, expide las regulaciones para la transferencia de competencias del Ministerio del Ambiente a los gobiernos secciona-

les, aprobando una matriz de competencias por niveles de gobierno que contienen las funciones y competencias que serán transferidas a las entidades seccionales autónomas asignadas por niveles de gobierno.

En el contexto actual de descentralización cinco, de seis provincias amazónicas, tendrán el reto de asumir la administración, gestión y el control de los recursos forestales a nivel de sus gobiernos, enmarcados dentro de un sistema nacional regido por la autoridad forestal nacional.

Antecedentes sobre el manejo forestal

Las prácticas de MFS, como un concepto más integral, se iniciaron en Ecuador recién en el año 1999 con la implementación de la Estrategia Nacional de Desarrollo Forestal Sustentable y sobre todo con la normativa de MFS del bosque húmedo. El desarrollo de este proceso fue motivado por la inexistencia de un marco regulador acorde con las tendencias actuales del manejo sostenible. Con el esfuerzo conjunto de la cooperación internacional, gremios organizados, varias ONG y el gobierno se dieron los primeros pasos hacia un enfoque de manejo sostenible de los recursos forestales.

Producto de esta falta de cultura forestal, las prácticas de manejo a nivel de empresas, comunidades y pequeños propietarios son relativamente nuevas en el país. En la actualidad existen iniciativas de manejo forestal apoyadas por la cooperación internacional y ONG nacionales, así como por programas privados de empresas forestales.

Las siguientes operaciones ya han logrado la certificación forestal:

■ 20.000 ha de plantaciones de pino en la sierra, establecidas por el proyecto PROFAFOR. El 35% se encuentra en predios comunales y el 65% en propiedad privada. El certificado fue conferido por *SGS – Qualiflor*.

² La normativa es el conjunto de reglamentos que permiten el aprovechamiento económico de la madera sin poner en riesgo la diversidad biológica y el recurso forestal. La norma forestal ofrece criterios para las diferentes escalas e intensidades de manejo del bosque y establece regulaciones y exigencias técnicas diferentes para el aprovechamiento de madera en forma mecanizada y no mecanizada.

³ El regente forestal tiene el aval del MAE para hacer inspección, seguimiento, ejecución final y denuncia. Asimismo, puede ofrecer asistencia técnica a los productores o empresas bajo un sistema de pago por servicio, y controlar y fiscalizar el manejo y las operaciones forestales ante el MAE.

- 2965 ha de plantaciones de teca, melina y guadua en la costa, establecidas por el Grupo Wong. Smartwood certificó el manejo y la cadena de custodia de una planta de *pallets* de melina.
- 8380 ha de plantaciones de las Empresas ENDESA/BOTROSA, miembros de la Cámara Económica del Sur, certificadas por GFA Terra System en las provincias de Pichincha y Esmeraldas.
Además, hay otros proyectos forestales que están tramitando su certificación forestal (CEFOVE 2005):
- *Centro Chachi Capulí*: con el apoyo del Proyecto GESOREN MFC-E, financiado por GTZ, se desarrollan y ejecutan planes de manejo forestal y se promueve la certificación forestal en alianza con una empresa forestal para 6000 ha y con certificación de baja escala e intensidad (SLIMF) en otras 2000 ha.
- *Comunidad Awá Mataje*: forma parte de la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE) (21 centros y 121.000 ha de propiedad comunal). Con apoyo de WWF y la Fundación Altrópico se realizan actividades de manejo sobre 1391 ha en la provincia de Esmeraldas. En el 2003 tuvieron una evaluación de Smartwood (con condiciones y precondiciones).
- *Montgomery y Palacios-Agromaster-LU Trading / Ecowoods*: estas empresas desarrollan un sistema de inversiones en bolsa de valores para plantaciones. Tienen 600 ha de teca en la zona entre Palestina y El Empalme en proceso de certificación FSC.
- *Comunidad quichua-andina Oyacachi*: posee en total 53.000 ha dentro de la Reserva Cayambe Coca, y están en proceso de certificar aproximadamente 3000 ha de bosque de alisos, así como la cadena de custodia; elaboran artesanías talladas en madera de esta especie.
- *Tropibosques S.A.*: está en proceso de certificar con FSC 1400 ha de teca en la costa sur.

Factores que han contribuido a la implementación del manejo forestal

El cambio de políticas y la nueva estrategia forestal de 1999 han sido determinantes en la promoción del MFS. Asimismo, la implementación de una norma técnica forestal que abarca grandes y pequeñas operaciones forestales ha logrado que mejoren las prácticas de manejo en el país. La valorización del conjunto de recursos naturales del bosque –y no solo de la madera– ha permitido articular propuestas de la sociedad organizada (ONG, grupos indígenas y gobiernos locales); el reconocimiento de este valor ha generado nuevas alternativas de gestión y de manejo de los recursos.

Al igual que en otros países de la región, la provisión de madera ha empezado a disminuir en Ecuador; esto ha hecho que el sector productivo formal empiece a buscar alternativas a más largo plazo para un problema que tiende a empeorar y poner en riesgo su sostenibilidad. Varias iniciativas empresariales buscan establecer compromisos serios y responsables con los propietarios de bosques para lograr un manejo sostenible del recurso; otras iniciativas de carácter privado se orientan hacia el logro de la certificación forestal como una herramienta de manejo y mercado.

Experiencias de manejo forestal

Manejo forestal en Morona Santiago
En la zona sur de la Amazonia del Ecuador se han desarrollado diferentes iniciativas de manejo forestal apoyadas por la cooperación internacional con el fin de mejorar las prácticas de buen uso de los recursos. A continuación se presenta el contexto general del manejo de bosques en dicha zona y se describe una iniciativa de carácter local que promueve el manejo y brinda asistencia técnica a productores forestales en la implementación de tecnologías para el aserrío y transporte de madera bajo un sistema de extracción con cable aéreo.

La provincia de Morona Santiago se ubica en el centro de los Andes

tropicales, al sur oriente del país, y está habitada por colonos provenientes de la sierra. Una parte importante de la población son indígenas de las etnias Shuar y Achuar. La extracción de madera para la construcción de viviendas y venta en piezas de diferentes dimensiones es una práctica generalizada desde hace ya varios años. Asimismo, la transformación de bosques en terrenos agrícolas es practicada por los grupos de colonos e indígenas que habitan la región. En general, se trata de operaciones de baja escala e intensidad y a nivel de fincas individuales o en áreas de carácter comunal (Villacres 2004).

La tenencia de la tierra se maneja de manera diferente, según los grupos de población. La etnia Shuar promueve la posesión comunitaria, y los pobladores tienen un derecho de uso y posesión de la tierra dentro del territorio comunal. Los colonos, por su parte, en su mayoría son propietarios individuales de sus predios o fincas, con acreditación de títulos de tierra otorgados por el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA). La base de datos del sistema IKIAM del Servicio Forestal Amazónico muestra que, en promedio, el área total de la finca es de 54,3 ha y 22,8 ha de superficie de bosque por finquero. Dicha información se obtuvo de un total de 358 programas de aprovechamiento (Villacres 2004).

Los programas de aprovechamiento forestal en bosques nativos son una herramienta creada por la Ley Forestal. Mediante un croquis, se realiza una zonificación de las diferentes áreas productivas. En promedio, los programas aprovechan 106,95 m³; las especies más abundantes son *Dacryodes* sp. (copal), la cual tiene una incidencia de casi 43% en el volumen aprovechado, seguida por *Cedrelinga catenaeformis* (seike) con cerca de 12% y *Ocotea* sp. (canelo) con 11%. La densidad promedio es de 20,7 árboles/ha para la extracción. El volumen medio por individuo es de 5,06 m³ en pie y el volumen aprovechable de 2,53 m³. Se asume que el

volumen por programa y el número promedio de árboles es el equivalente a la corta anual (Villacres 2004).

La norma forestal define un diámetro mínimo de corta para cada una de las especies aprovechadas. Además, se aplica un sistema de espaciamientos mínimos en la selección de individuos para la corta con el fin de asegurar una cobertura forestal mínima y disminuir la sobreexplotación.

Se emplean métodos tradicionales de aprovechamiento: motosierra para la tumba y el aserrío y tracción animal para el arrastre de los productos. De acuerdo con los datos de IKIAM, de un total de 358 programas de aprovechamiento, al menos el 30,4% utilizan equipo propio y 35,5% lo alquilan para la faena de aserrío. En el bosque se producen piezas de madera de 3 m x 0,25 m x 0,05 m. Algunos proyectos establecidos en la región están fomentando el uso de marcos-guías para el aserrío de madera en el bosque, con lo que se espera mejorar la calidad de los productos y disminuir el desperdicio en el aserrío (Villacres 2004).

La extracción de la madera se realiza utilizando animales, los cuales transportan las piezas a través del bosque hasta los caminos de acceso, donde se comercializan los productos. El 43% de los extractores utilizan animales propios y el 22,3% contrata el servicio. El Programa SUR, financiado por USAID y apoyado por la Asociación de técnicos locales forestales, presta el servicio de extracción de madera con cables aéreos. Este sistema es utilizado en áreas con pendientes pronunciadas. La venta de los productos se realiza mediante acuerdos informales de compra-venta

en las afueras del bosque, hasta donde llegan los intermediarios que comercializan los productos en la ciudad de Cuenca, ubicada a ocho horas de viaje desde la capital de la provincia.

Asociación de técnicos locales forestales Shuar. Como parte del Programa SUR y con financiamiento de USAID, la Fundación Jatun Sacha ha venido desarrollando acciones de promoción y difusión del manejo forestal en la provincia de Morona Santiago. Así, se busca crear y fortalecer las capacidades técnicas, administrativas y de gestión de un grupo de indígenas Shuar, quienes han conformado una asociación de carácter legal para la promoción del manejo y oferta de servicios de asistencia técnica en el ámbito forestal dirigido a productores y comunidades. La Asociación de técnicos locales forestales presta servicios en extracción de madera con cables aéreos, elaboración de programas de aprovechamiento a nivel de fincas, aprovechamiento con marco guía, capacitación en tala dirigida para minimizar impactos, diseño de fincas para reforestación y establecimiento de viveros forestales comunitarios.

Nuevas tecnologías de aprovechamiento forestal. Bajo esta estrategia se han realizado acciones a fin de introducir nuevas tecnologías para la transformación y el transporte de la madera proveniente de programas de manejo sostenible de recursos forestales. Dos de esas tecnologías son el uso de marcos de aserrío para mejorar la calidad de los productos y los sistemas de extracción con cables aéreos para incrementar la productividad y disminuir los impactos al bosque.

El sistema de extracción con cables es una tecnología de bajo impacto, apropiada para la extracción de madera aserrada en áreas con pendientes fuertes y condiciones de difícil acceso. Este sistema se desarrolló en la década de 1970, a partir de tecnologías desarrolladas en el sur de Colombia (Castro 2004). El sistema utilizado en el Ecuador tiene una capacidad aproximada de 60 kg; utiliza un cable de acero como línea de soporte y un sistema de poleas para la línea de movimiento. El sistema opera bajo dos modalidades: a) *a favor de la pendiente*, que consiste en realizar el transporte de la madera utilizando la gravedad y b) *en contra de la pendiente*, para lo cual se utiliza una motosierra que genera la fuerza para la línea de movimiento del sistema. El uso del cable se generalizó en la región de Esmeraldas y se realizaron algunas adecuaciones para mejorar la seguridad de los operadores. También se han logrado resultados positivos con techos de tensión.

La Asociación de técnicos locales forestales Shuar promueve el uso de este tipo de tecnologías mediante la prestación del servicio de extracción y de eventos de capacitación a nivel local, regional, nacional, e incluso ha brindado asistencia técnica para la utilización de este sistema a un proyecto forestal de FAO en Colombia. El desarrollo de esta experiencia y la estrategia de sostenibilidad a través de grupos locales demuestran que el manejo del bosque es alcanzable para los grupos propietarios del recurso y que es posible mejorar las prácticas del manejo forestal. 

Literatura citada

- Castro, E. 2004. Determinación de costos de extracción de madera aserrada por cable aéreo en la comunidad de Durango (Provincia de Esmeraldas). Tesis de Grado. Ibarra, EC, Universidad Técnica del Norte.
- CEFOVE (Grupo nacional de trabajo sobre certificación forestal voluntaria en Ecuador). 2005. Informe de actividades. Quito, EC.
- MAE (Ministerio del Ambiente de Ecuador). 2001. Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina GCP/RLA/133/EC. Informe de Ecuador- Estado actual del manejo forestal. Quito, EC.
- _____. 2006. Proceso de Diálogo Nacional sobre Control Forestal y Acuerdo Intersectorial para un Sistema Nacional de Control Forestal. San José de Puenbo, Quito, EC.
- Villacrés, D. 2004. Análisis del manejo forestal actual en los bosques de la provincia de Morona Santiago-Ecuador con miras hacia la certificación forestal, limitantes y obstáculos. Macas, EC, Servicio Forestal Amazónico.

Estado actual de los bosques de producción en cuatro países amazónicos

Estadísticos	Bolivia	Brasil	Ecuador	Perú
Superficie total de bosque en miles ha – (porcentaje de la superficie total del país) ¹	58.740 (54,2)	477.698 (57,2)	11,4 ² (42)	68.742 (53,7)
Deforestación: cambio en la extensión de bosques primarios 1990 - 2005 ¹				
a. Tasa anual de cambio en ha/año	- 135.200	- 3.123.851	- 40.000 ³	- 224.600
b. Total anual de variación de la cubierta forestal entre 2000 – 2005	(- 0,4)	(- 0,6)	(- 1,5)	(- 0,1)
Superficie de bosques de producción ⁴ en miles /ha	30.555	41.122	7000 ⁵	24.593
Superficie de plantaciones forestales productivas en miles ha ¹	20	5.384.000	4794	61.065
Superficie de bosques bajo planes de manejo en miles ha – (porcentaje de la superficie total de bosques)	8300 (14)	3278 ⁶ (1)	26 ⁷	1573 ⁸ (2)
Superficie de bosques con certificación en miles ha – (número de certificados FSC)	2157,7 (16)	1407 ⁹ (23)	21 (2)	81 (3)
Volumen en crecimiento de todos los árboles vivos, con corteza, en miles m ³ (porcentaje de volumen comercial)	4360 (15,5)	81.219 (18,3)	Crecimiento estimado de 1,13 m ³ /ha/año ¹⁰	-- --
Producción anual de madera en troza	1.717.337 m ³ autorizados y 862.813 m ³ extraídos			
Intensidad promedio de extracción	8,7 m ³ (troza)/ha	5 a 10 árboles/ha con 40 a 50 m ³ /ha ¹¹	El programa de aprovechamiento PAFSI calcula 2 - 3 árboles/ha para la Amazonia y 3 - 4 árboles/ha para el Noroccidente ^d	
Número total y promedio/ha de especies que se aprovechan	Aprox. 70 especies en total: 10 de bosque húmedo, 10-15 de bosque transicional y 12 de bosque seco ¹²	Unas 350 especies en total ¹² : 6-12 en el oeste, 12-24 en el sur y 30-50 en el este de la Amazonia	Aprox. 72 especies en la Amazonia sur y 46 en el Noroccidente ^d	Aprox. 195 especies en total, pero se extraen entre 45 y 50; sólo 14 constituyen casi el 90% del volumen total extraído anualmente
Volumen promedio que se extrae, en m ³ /ha	11-14 m ³ /ha en bosque húmedo, 8-12 m ³ /ha en bosque transicional y 2-4 m ³ /ha en bosque seco ¹²	9-12 m ³ /ha en el oeste, 15-17 m ³ /ha en el sur y 20-30 m ³ /ha en el este de la Amazonia ²	Aprox. 15 m ³ /ha en la Amazonia y 19 m ³ /ha en el Noroccidente ^d	< 1 – 7 m ³ /ha
Porcentaje de madera ilegal extraída	50% de la madera comercializada	60% ¹³	75% ^c	

¹ FAO. 2005. Global Forest Resources Assessment 2005: Progress towards sustainable forest management. FAO Forestry Paper 147.

² Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2003. Estrategia.

³ Sánchez, R. 2003. Deforestación del Ecuador Continental en el periodo 1990 -2000. Quito, EC, CLIRSEN

⁴ Bosque u otra tierra forestada designada para la producción y extracción de bienes forestales, incluyendo productos forestales madereros y no madereros (FAO FRA 2005).

⁵ Echeverría, R. 2005. Análisis económico-financiero del sector forestal ecuatoriano y del Sistema Nacional Tercerizado de Control Forestal. Revista Bosques Latitud Cero.

⁶ IBAMA SISPROF 28/10/2004 Amazônia Legal.

⁷ Verifor. 2006. Análisis de aplicación del Programa de Aprovechamiento Forestal Simplificado - Sistematización de informaciones técnicas, identificando indicadores de manejo forestal para la formulación de un modelo de PAFSi sustentable. Quito, Ecuador. SFA - GTZ

⁸ La superficie anual manejada en la zafra 2002 fue de 7337 mil ha.

⁹ FSC – Amazônia Legal, Octubre 2004.

¹⁰ FAO-INEFAN. 1995. Estrategia del PAFE para el desarrollo sustentable de la industria forestal. Proyecto GCP/ECU/064/NET Apoyo a la implementación del PAFE. Quito, EC. (Documento de trabajo no. 16.).

¹¹ Verissimo, A; Lima, E; Lentini, M. 2002. Polos Madeireiros do Estado do Pará. IMAZON, Belém, BR. 75 p.

¹² Blate, MG; Putz, FE; Zweede, JC. 2001. Progress towards RIL adoption in Brazil and Bolivia: Driving forces and implementation successes. In International Conference on Application of Reduced Impact Logging to Advance Sustainable Forest Management: Constraints, Challenges and Opportunities. 26 Feb-1 March 2001. Kuching, Sarawak, Malaysia.

¹³ Freitas, JV de. Agosto 2006. Director del Programa Nacional Forestal, Brasilia, DF. (MMA/PNF). Comunicación personal.

Reformas a la política forestal de Bolivia

Impactos sociales, ambientales y económicos de los primeros cinco años del régimen forestal boliviano¹

Arnoldo Contreras-Hermosilla

*Consultor independiente
Mitcon1720@aol.com*

María Teresa Vargas Ríos

*Directora Fundación Natura Bolivia. Av.
Irala 421, Santa Cruz, Bolivia
mteresavargas@yahoo.com*

En la década de 1990, la necesidad de redefinir el rol del estado recibió un impulso y se implementó un marco institucional reformado para el manejo de los recursos forestales. Uno de los factores más importantes en el proceso de reforma fue el surgimiento de condiciones políticas favorables para una mayor participación democrática, la cual contribuyó a redelinear la influencia política de los distintos grupos de poder e interés.

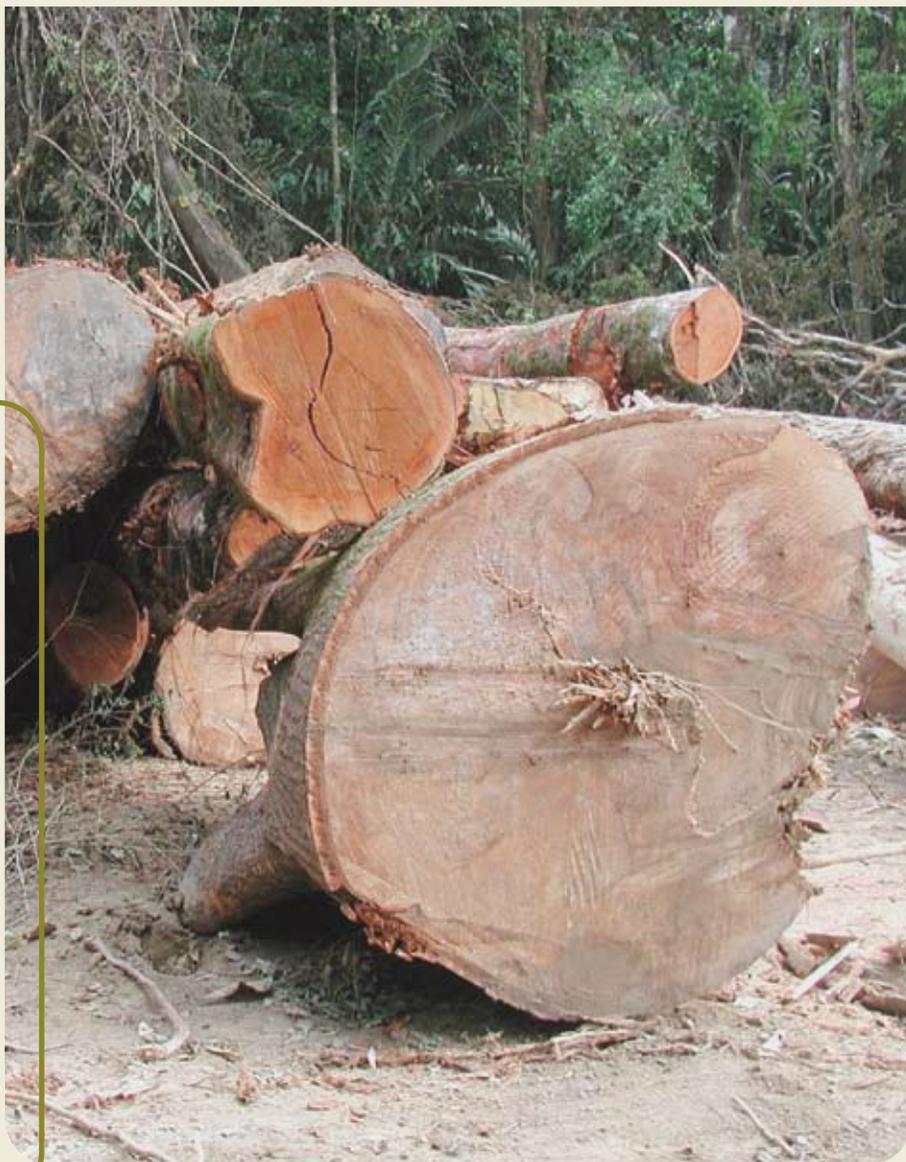


Foto: Geoffrey Venegas.

¹ Este artículo se basa en un estudio promovido por Forest Trends y CIFOR: Contreras-Hermosilla y Vargas Ríos (2002).

Resumen

Este trabajo examina la experiencia del diseño e implementación de reformas dentro del sector forestal boliviano. No se pretende evaluar el proceso de reforma en sí, sino más bien examinar la experiencia adquirida en los primeros cinco años, en la planificación e implementación de reformas de política sectorial, los principales obstáculos enfrentados y las lecciones derivadas de dicha experiencia. A pesar de la magnitud de la informalidad y la debilidad de las instituciones gubernamentales para implementar las reformas, el avance ha sido significativo en el plano social (amplia participación de los sectores indígena y campesino), ambiental (uso de planes de manejo, incorporación de especies no tradicionales al mercado) y económico (integración vertical y horizontal de las operaciones forestales).

Palabras claves: Sector forestal; política forestal; legislación; certificación forestal; entorno socioeconómico; impacto ambiental; tala ilegal; Bolivia.

Summary

Social, environmental, and economic impacts during the first five years of the Bolivian forest program. This paper analyzes the process of designing and implementing political reforms within the Bolivian forest sector. It is not pretended to evaluate the reform process in itself, but to overview the experience gained in the first five years of implementation, and determine the main obstacles and lessons learned from that experience. In spite of the magnitude of the informality and the weakness of governmental institutions to implement the reforms, very significant advances have been obtained in the social (strong participation of the indigenous and 'campesinos' sectors), environmental (management plans, non-traditional tree species) and economic (vertical and horizontal integration of forest-related activities) dimensions.

Keywords: Forest sector; forest policy; legislation; forest certification; socioeconomic environment; environmental impact; illegal logging; Bolivia.

Situación forestal antes de la reforma

Los bosques de Bolivia cubren alrededor de 53 millones de hectáreas; aproximadamente la mitad de la superficie del país y ocupan el octavo lugar en el mundo en cuanto al índice de diversidad biológica. Durante la última década ha crecido la preocupación por las amenazas a los bosques de la nación y la necesidad de utilizarlos de una manera más eficiente para promover un desarrollo económico y social en condiciones compatibles con el mantenimiento y mejoramiento de la calidad ambiental. Es evidente que las políticas gubernamentales erróneas, el uso de los recursos forestales para influir en las políticas y la explotación ilegal han tenido un rol en la degradación de la riqueza del recurso forestal del país.

A mediados de la década de 1990, el gobierno inició esfuerzos

para mejorar la gobernabilidad del sector forestal e introdujo reformas políticas e institucionales. El presente trabajo examina las reformas sufridas por el sector forestal boliviano durante esa década. El estudio se basó en trabajos publicados y entrevistas con numerosos especialistas y actores claves representantes de los más importantes grupos sectoriales en el ámbito forestal. El estudio tiene ciertas limitaciones, particularmente en cuanto al análisis de relaciones de causa-efecto y la cuantificación de logros e impactos y obstáculos a la reforma. Dichas limitaciones se señalan en el texto.

En Bolivia, los recursos forestales son propiedad del Estado. Durante 22 años (1974 - 1996), el Decreto Ley 11686 administró los bosques del país con serias deficiencias, tanto en el acceso como en el uso y manejo de los recursos forestales. Entre esas deficiencias se destacan:

- 1) La ley permitía concesiones forestales por hasta 20 años aprobadas mediante Decreto Supremo; en la práctica eran difíciles de obtener. La mayoría de las operaciones se regían por contratos de corto plazo (1-5 años), lo que desincentivaba la inversión en métodos sostenibles de manejo a largo plazo.
- 2) La ley exigía que las empresas madereras privadas implementaran planes de manejo forestal, pero no había controles para verificar su cumplimiento. La ganancia inmediata era el interés principal de los empresarios.
- 3) Las patentes se basaban en el volumen extraído y no en el área de bosque. La influencia política tenía gran peso y se acumulaban gran cantidad de recursos forestales: 50 empresas manejaban 185 concesiones que cubrían más de 22 millones de hectáreas (40% de

la superficie forestal del país). **La extracción era extremadamente selectiva.** El sistema incentivaba la extracción de especies maderables de gran valor comercial: mara (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela fissilis*) y roble (*Amburana cearensis*), las que prácticamente desaparecieron en las zonas más accesibles (Pacheco 1998).

- 4) Puesto que el esquema favorecía a los poderosos, el derecho consuetudinario de campesinos e indígenas era atropellado por los empresarios madereros; las ganancias de la explotación forestal se concentraban en las 50 empresas mencionadas y las poblaciones locales recibían poco o nada de los beneficios. Con frecuencia, surgieron conflictos de uso entre las empresas madereras, los pobladores locales y los administradores de parques nacionales.
- 5) La administración forestal no hacía cumplir las obligaciones de manejo forestal estipuladas en los contratos de aprovechamiento (Kaimowitz et ál. 1998). El principal instrumento de control era la vigilancia terrestre, pero los volúmenes y valores declarados eran sospechosos y los impuestos recolectados muy bajos (Tecklin 1997, Roper 2000). A principios de 1990, la evasión fiscal en Santa Cruz –el departamento de mayor producción maderera del país– alcanzaba al menos 41% (Robbins et ál. 1995), aunque algunos analistas estiman que era mayor a 50% (STCP 2000).
- 6) No se daba ningún procesamiento de la madera; los compradores pagaban por adelantado y venían hasta el bosque a adquirir la madera. No se daban incentivos por mayor eficiencia en las faenas de explotación forestal ni en la preparación de productos para la exportación. A pesar de la abundancia de recursos forestales en Bolivia, la industria forestal no se desarrolló. Se aprovechaban

muy pocas especies y productos, lo que limitó la flexibilidad para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado mundial y aumentó la vulnerabilidad económica y mercantil del sector.

- 7) La administración forestal pública estaba dominada por intereses del sector empresarial, y sujeta a los vientos políticos. Los contratos de aprovechamiento se asignaban con una falta total de transparencia y objetividad (Roper 2000). La mayoría del personal carecía de capacitación profesional. El ente rector del sector forestal era excesivamente centralizado y sobrecargado de responsabilidades que, con sus pocos recursos técnicos, financieros y gerenciales, no podía cumplir (Andaluz 1995).
- 8) La propiedad de los bosques era clara, pero incierta la de la tierra (de hecho todavía lo es). La superposición de derechos era la regla; los límites raramente se demarcaban ni se protegían los derechos oficiales de propiedad. No había reglamentación de uso de los suelos y cuando se aprobó un plan de uso del suelo, no se aplicó (Roper 2000). La deforestación comprobaba la posesión *de facto* y brindaba la base para la obtención de derechos legales; ello incentivó el desmonte y los usos agrícolas o ganaderos (Robbins et ál. 1995, STCP 2000). Actualmente la superposición de derechos ha disminuido; sin embargo, las políticas agrarias todavía gozan de privilegio frente a las forestales, incluso en aquellos lugares donde la capacidad de uso del suelo ha sido identificada como forestal. El principal instrumento para demostrar el derecho de propiedad sigue siendo la “función económica social” demostrada con ganadería o agricultura. El bosque como tal o su manejo no permite adquirir la propiedad de la tierra.

La Ley Forestal 1700

El clima político e institucional

En la década de 1990, la necesidad de redefinir el rol del estado recibió un impulso y se implementó un marco institucional reformado para el manejo de los recursos forestales. Así, la Ley General del Medio Ambiente (abril 1992) ordenaba que la “autoridad competente” regulara el uso de los bosques y los clasificara según objetivos de conservación, protección y producción. Además, se promovió la descentralización y el reconocimiento de los derechos tradicionales de los pueblos indígenas y de las comunidades locales. La Ley de Participación Popular de 1994 permitió descentralizar responsabilidades –incluyendo la formulación de planes de uso del suelo a nivel local– y traspasó a los gobiernos municipales algunas responsabilidades en relación al manejo forestal, que también obtuvieron control sobre los impuestos locales (Kaimowitz et ál. 1998). Se amplió el rol de las comunidades locales en el manejo de los gobiernos municipales, se reconoció a las organizaciones territoriales de base (sindicatos campesinos, comités locales, grupos indígenas) y se les confió cierto grado de control sobre el presupuesto municipal. Cambios legislativos adicionales reconocieron el derecho de propiedad de los grupos indígenas sobre los bosques. En 1994, una enmienda a la Constitución otorgó a las comunidades indígenas el uso exclusivo de sus tierras y territorios.

En 1996, el Poder Legislativo aprobó la Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria, la cual obligaba a demarcar y titular tierras y creaba el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA). El INRA “inmovilizó” más de 11 millones de hectáreas de demandas territoriales indígenas, las cuales no se podrían asignar a otros usos hasta que se establecieran debidamente los derechos de propiedad. Esta legislación tuvo gran importancia para el futuro de la nueva ley forestal, la que vino a depender en muchos aspectos, de

la clarificación de los derechos de propiedad agraria y la legalización de demandas territoriales.

Formulación de la nueva Ley Forestal

Uno de los factores más importantes en el proceso de reforma fue el surgimiento de condiciones políticas favorables para una mayor participación democrática. Esto suscitó un intenso diálogo sobre temas forestales en el que participaron varios grupos de interesados, como empresarios forestales privados, ONG ambientalistas, grupos indígenas, el gobierno central, partidos políticos, agencias de cooperación internacional, grupos informales de motosierristas, campesinos y colonos, gobiernos municipales y los medios de comunicación. La formulación de ley forestal de Bolivia contó con una amplia participación social durante más de cuatro años de debate público; al final, ciertos grupos se declararon ganadores, como los ambientalistas y los grupos sociales (Pavez y Bojanic 1998).

La participación democrática contribuyó a redelinear la influencia política de los distintos grupos de poder e interés. En el proceso del debate, el poder relativo de los diferentes actores y su influencia sufrió cambios. Por ejemplo, los empresarios forestales, representados por la Cámara Nacional Forestal, gozaban de mucho prestigio y poder, pero tuvieron que enfrentar desafíos organizados por otros sectores menos influyentes, como los grupos indígenas y conservacionistas, y a la larga, se evidenció que su autoridad e influencia eran menores de lo que parecía (Pavez y Bojanic 1998).

Las agencias de cooperación internacional también influyeron en el escenario de formulación de políticas y leyes. El Banco Mundial llevó a cabo varios estudios en los que se examinaban las opciones para la reorganización del sector forestal. La FAO contribuyó con datos

y análisis técnicos. El Proyecto BOLFOR, financiado por USAID, contribuyó con la conceptualización de muchos elementos de la ley y en la conciliación de intereses enfrentados (Pavez y Bojanic 1998).

Sin duda, también fue crucial el compromiso y liderazgo de un grupo de parlamentarios de distintos partidos que se mantuvieron unidos durante todo el proceso de formulación y aprobación de la nueva ley. Uno de los resultados más importantes del proceso fue la consolidación de una masa crítica y de voluntad política para: (i) reformar sustancialmente los esquemas de manejo del sector forestal, y (ii) llevar a cabo esta tarea de una manera intensamente participativa.

A pesar de no ser integral, el régimen forestal en su conjunto trata muchos de los principales obstáculos para el desarrollo del sector, incluyendo la falta de incentivos para el manejo forestal sostenible, el sistema deficiente de patentes forestales, el predominio de la ilegalidad, la falta de estímulos para el manejo forestal comunitario y la debilidad del marco institucional.

El nuevo régimen forestal

El *régimen forestal* es el conjunto de normas que regulan la utilización de los recursos forestales del país. Este régimen incluye la Ley Forestal (sancionada en julio de 1996), su correspondiente reglamento y otras normas relacionadas, promulgadas entre 1996 y 1998. La implementa-

ción propiamente dicha del régimen forestal se inició en 1997. En cuanto a su alcance, la Ley 1700 se enfoca en los productos maderables y en las tierras bajas de Bolivia. Las regiones andina y amazónica, así como los productos no maderables, son tratados de manera marginal. Varios temas sectoriales, como el desarrollo industrial, el comercio internacional, la investigación forestal y los incentivos no son objeto de regulación en la ley. Por consiguiente, aunque la ley es de alcance nacional, no respondió a todas las necesidades del sector forestal ni incluyó vínculos con la producción y la comercialización de productos forestales.

A pesar de no ser integral, el régimen forestal en su conjunto trata muchos de los principales obstáculos para el desarrollo del sector, incluyendo la falta de incentivos para el manejo forestal sostenible, el sistema deficiente de patentes forestales, el predominio de la ilegalidad, la falta de estímulos para el manejo forestal comunitario y la debilidad del marco institucional. El Cuadro 1 presenta en forma esquemática las reformas más sobresalientes del nuevo régimen forestal.

El paquete de reformas forestales se fundamentó en cinco cambios de política (véase también Escalante 1999):

Fomento del manejo forestal sostenible.- La reforma trató de aumentar los estímulos para la aplicación del manejo forestal sostenible (MFS). Si bien las medidas de MFS no eran una novedad, esta vez el gobierno organizó un esfuerzo más coherente para acrecentar el cumplimiento. Las políticas para fomentar el MFS incluyeron:

- Organización del uso del suelo; se resuelve la dicotomía entre el vuelo y el suelo, las concesiones forestales son exclusivamente para fines de aprovechamiento forestal y no se pueden otorgar otros derechos; incluso para el aprovechamiento de recursos

Cuadro 1.
Reformas políticas más sobresalientes bajo el nuevo régimen forestal boliviano

Políticas previas	Limitaciones de las políticas previas	Reformas
Concesiones forestales	Concesiones madereras limitadas a un máximo de 20 años, pero en la práctica no más de 4- 5 años	Plazo de los contratos hasta 40 años
	Contratos de concesiones no transferibles ni hereditarios	Contratos transferibles, hereditarios y renovables
	Dificultad administrativa para obtener contratos de concesión transparentes; propensión a la corrupción y al uso político del sistema de concesiones	Acceso al recurso vía licitación pública internacional; procesos más transparentes. Sin embargo, en 10 años nunca se llamó a una licitación pública
Manejo forestal	Irrespeto a las reglas de manejo forestal; debilidades institucionales impedían el cumplimiento efectivo de la ley	Los profesionales forestales son responsables de la elaboración y ejecución de los planes de manejo forestal y planes operativos anuales. Auditorías quinquenales, control de planes operativos anuales, inspecciones sorpresivas de la Superintendencia Forestal (SF) y/o terceros (sociedad civil y gobiernos locales). Incentivo implícito a la certificación
	Ciclo de corta no definido (se dejaba a criterio del empresario)	Rotación forestal mínima de 20 años; solo 5% del área total de la concesión puede ser intervenida en un año determinado
	Falta de incentivos a la integración sectorial	Reglas de manejo forestal indirectamente inducen la integración, industrialización sectorial y aumento de la eficiencia con el fin de aprovechar maderas menos conocidas de manera rentable
Sistema de cargos forestales en concesiones	Patentes basadas en volúmenes extraídos; incentivos para obtener la mayor superficie de concesiones posible; concentración del control sobre los recursos forestales, superposición con otros usos y conflictos con grupos campesinos e indígenas	Se aplica una patente que grava el área total de las concesiones madereras con lo cual se crea un incentivo para devolver áreas de concesión no utilizadas. Se establecen cobros diferenciados para comunidades indígenas y otras comunidades rurales, propietarios privados y productos no maderables
	Patentes basadas en volúmenes extraídos; discrecionalidad de los contralores; corrupción y baja recaudación	Patente fija por superficie elimina discrecionalidad e incentivos a la corrupción. Modificación a la patente: ahora se cobra por área intervenida, más una tarifa de regulación, no ha sido evaluado el efecto neto de esta medida
	Patentes basadas en volúmenes extraídos; incentivo al "descreme"	Patente por superficie y exigencias relacionadas con el manejo forestal reducen incentivos al 'descreme'
Sistema institucional	Uso político de la Administración Forestal Pública; visión de corto plazo	Se cierran muchas de las posibilidades de uso político de la Administración Forestal Pública. El Jefe de la Administración es nombrado por el Presidente de la República a partir de una terna preparada por el Congreso, y solo puede ser removido por la Corte Suprema de Justicia, con el debido proceso
	Inestabilidad del Jefe de la Administración Forestal Pública y de su personal; falta de personal capacitado; ineficiencia administrativa y tendencia a la corrupción	Estabilidad e independencia administrativa del personal de la Administración Pública; se contrata personal más calificado lo que reduce la corrupción
	Administración Forestal Pública excesivamente centralizada	Descentralización
	Escasez de recursos financieros en la Administración Forestal del Estado e instituciones relacionadas	Creación del SIRENARE. Se garantiza el financiamiento independiente de la SF a partir de las patentes y otros ingresos forestales. Se crea FONABOSQUE, pero nunca se puso en funcionamiento
Gobernabilidad	Poca transparencia en las decisiones de la administración pública	Audiencias públicas para explicar las operaciones de la administración pública y proponer cambios a la normativa. Libre acceso a información sobre el funcionamiento de la administración pública (aparte de auditorías normales de la Contraloría). Participación de comunidades en las decisiones de los gobiernos locales. Concesiones forestales bajo un sistema de licitaciones públicas. Revocatoria de los derechos forestales con el debido proceso legal. Auditorías forestales independientes. Libramiento de visita. Profesionistas forestales con responsabilidad civil, penal y de fe pública ayudan a administrar el régimen forestal
	Ausencia de cumplimiento de la ley	Esfuerzo redoblado para hacer cumplir la ley; inspecciones frecuentes
	Decisiones oscuras respecto al uso de concesiones y otros bienes del estado	La ley prevé el acceso a los recursos vía licitación pública y con planes de manejo debidamente aprobados para hacer aprovechamiento forestal. Uso de licitaciones en la asignación de concesiones y en la disposición de otros contratos con el estado, como los relacionados con la venta de bienes incautados. No se ha hecho uso de la licitación pública porque el ambiente político del país no ha sido el propicio para las concesiones forestales; sin embargo, ha habido transferencia de concesiones con la intermediación de la SF
Participación popular y equidad	Participación popular escasa o inexistente; falta de incentivos al manejo forestal por parte de las comunidades rurales y propensión a una mayor desigualdad en la repartición de los beneficios de la explotación forestal	Proceso participativo de formulación de la nueva ley; reconocimiento de derecho exclusivo de las comunidades indígenas y preferencia en el aprovechamiento forestal a las poblaciones locales. Tierras fiscales asignadas para el uso exclusivo de poblaciones locales. Patentes preferenciales
Áreas de protección	Existentes pero raramente respetadas	Explotación forestal se permite solo fuera de áreas de protección. Se crean estímulos a la reforestación

Este análisis corresponde a los primeros cinco años de implementación del Régimen Forestal de Bolivia. 1996-2001.

secundarios del bosque se requiere el consentimiento del titular de la concesión.

- Requerimientos para la elaboración e implementación de inventarios forestales y comerciales, planes de MFS a largo plazo y planes anuales operativos; se crea la Superintendencia Forestal (SF) como el órgano encargado de analizar y aprobar tales planes.
- Establecimiento de un ciclo de corta (o periodo mínimo entre un aprovechamiento y el siguiente) de 20 años; esto significa que cada año solo puede aprovecharse un máximo del 5% del área total explotable.
- Incremento del período de concesión a 40 años, sujeto a renovación, venta o traspaso.
- Incentivos para el fomento de la reforestación con el fin de disminuir la presión sobre los bosques naturales e incentivar la rehabilitación de tierras degradadas.

Sistema de patentes forestales.-

Para definir el costo de la patente forestal se aplicó una tasa mínima uniforme basada en la superficie total concesionada. Este mecanismo permitía simplificar la administración del sistema y evitar poderes discrecionales en manos de personeros forestales y, por lo tanto, reducir las oportunidades de corrupción. Para desincentivar la conversión de tierras a otros usos, la ley penaliza el cambio de uso del suelo al imponer un pago por permiso de desmonte equivalente a 15 veces el valor de la patente mínima, y un cobro adicional equivalente al 15% del valor de la madera extraída.

En el caso de propiedades colectivas -tierras de comunidades indígenas- y propiedades privadas, la patente es la misma que se aplica a las concesiones forestales, sólo que grava exclusivamente el área intervenida en un año específico; por tanto, los propietarios terminan pagando una vigésima parte del cobro a las

concesiones madereras. Además, con el fin de favorecer a las poblaciones rurales pobres -en especial a los motosierristas informales, para lo cual se crearon las Asociaciones Sociales del Lugar (ASL)-, se aplica un cobro diferenciado de US\$5-8/ha aprovechada, de acuerdo con criterios de accesibilidad, volumen promedio por hectárea, tamaño del área forestal asignada y calidad de los recursos forestales. Las comunidades rurales y pueblos indígenas no requieren de autorización previa para el uso tradicional y doméstico de los recursos forestales dentro de sus propiedades.

La ley crea incentivos para el manejo forestal en propiedades privadas mediante patentes forestales preferenciales y se les exonera del pago de impuestos agrarios. La ley reconoce explícitamente que las tierras boscosas constituyen un uso productivo de suelo; con ello se eliminan los sesgos contrarios al uso forestal. Las tierras fiscales reforestadas no están sujetas a patentes forestales.

Lucha contra el delito y la corrupción en el ámbito forestal.- La Ley Forestal 1700 brinda una serie de procedimientos para garantizar su cumplimiento y reducir el impacto de la ilegalidad y la corrupción en el ámbito forestal. Los instrumentos de control incluyen la revisión de los documentos de planificación (plan de manejo, planes operativos anuales, informes anuales y trimestrales de los centros de procesamiento de materia prima), inspecciones independientes y de la misma SF, y control del transporte de productos forestales. La SF puede hacer inspecciones en caminos, en el bosque, en patios de acopio y en aserraderos. La ley establece la realización de auditorías forestales independientes cada cinco años. Los profesionales forestales a cargo de la implementación de planes de manejo forestal están sujetos a responsabilidad civil y criminal.

El régimen forestal también busca combatir la ocupación ilegal de tierras privadas, comunales o fiscales, y establece procedimientos para facilitar y forzar la rápida ejecución de medidas correctivas. La SF puede solicitar la acción de la Policía Nacional o el ejército cuando lo considere necesario. La legislación incluye sanciones que van desde la confiscación de madera ilegal y maquinaria, pago de multas y pérdida de derechos adquiridos, hasta el encarcelamiento (Duchén 1998).

Para que sus decisiones sean transparentes, la SF cuenta con el apoyo de grupos organizados de la sociedad civil; todos los nuevos contratos de concesión están sujetos a licitación pública. Este procedimiento también se aplica a la venta de maquinaria y productos forestales confiscados. La SF debe presentar informes al gobierno dos veces al año, realizar audiencias públicas una vez al año para explicar el trabajo realizado y brindar la oportunidad de que el público cuestione su desempeño. Cualquier ciudadano puede solicitar copias de documentos oficiales. El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente solo puede modificar las normas que son de su competencia (normas técnicas) en consulta con los actores a través de audiencia pública.

El régimen forestal autoriza la creación legal de ASL. Estas son grupos de usuarios tradicionales del bosque, comunidades campesinas y poblaciones indígenas que dependen de los bosques en la jurisdicción del municipio (Cordero y Andaluz 1998). Este esquema legitima y legaliza a pequeños madereros ilegales que extraían madera de bosques fiscales, áreas protegidas, territorios indígenas, reservas forestales y tierras privadas o poco visibles. Además, se reconoce el derecho exclusivo de las comunidades indígenas para utilizar sus bosques en las tierras comunitarias de origen

(TCO), siempre y cuando se proteja la integridad de sus territorios.

Eficiencia y equidad en el acceso y manejo de los recursos forestales.- El interés por los grupos menos favorecidos se hace evidente en varias de las estipulaciones de la ley forestal en las que se plantea una discriminación positiva a favor de ciertos actores. Además, del pago preferencial de la patente forestal que favorece a grupos indígenas y poblaciones rurales, la Ley 1700 se insertó dentro de un modelo pre-existente de descentralización que otorgaba mayores responsabilidades y recursos a los gobiernos departamentales y municipales y mayor atención a las demandas de organizaciones locales, campesinas e indígenas. Las prefecturas (departamentos) están ahora a cargo de la implementación de los planes de desarrollo forestal en el ámbito departamental, y los municipios son responsables de implementar el manejo local y de llevar a cabo actividades de monitoreo y control dentro de sus jurisdicciones. Para el financiamiento de estas responsabilidades, las prefecturas reciben 35% de las patentes por concesiones forestales y 25% de los permisos de desmonte. Los gobiernos municipales reciben 25% de las patentes y 25% de permisos de desmonte.

El régimen forestal también confía a las municipalidades la administración de hasta un 20% de las tierras boscosas fiscales –las Áreas Forestales de Reserva Municipal (AFRM)– para uso exclusivo de las ASL. A fin de cumplir sus responsabilidades forestales, los municipios deben establecer Unidades Forestales Municipales (UFM) responsables de: identificar áreas que sirvan como AFRM; colaborar con las comunidades locales para la elaboración de planes de manejo, monitoreo y control del cumplimiento de dichos planes; suspender actividades contrarias a la sostenibilidad de los recursos forestales y promocionar el establecimiento de

plantaciones forestales y agroforestales (Kaimowitz et ál. 1998, 1999).

Nueva estructura institucional.- Los cambios en el marco jurídico y en las políticas estuvieron acompañados por una reestructuración de las instituciones gubernamentales. Actualmente, el Ministerio debe brindar direcciones estratégicas, promulgar decisiones en cuanto a política y elaborar planes y normas nacionales para la implementación del régimen forestal. Entre sus responsabilidades, el Ministerio debe: clasificar las tierras según capacidad de uso, determinar qué áreas forestales serán licitadas mediante el sistema de concesiones y qué áreas serán asignadas a las ASL; establecer precios referenciales para los productos forestales; ajustar patentes forestales; planificar y supervisar el manejo de cuencas; apoyar la investigación, extensión y educación y administrar la asistencia técnica internacional.

La ley no crea vínculos entre el manejo forestal y el procesamiento industrial. Si bien no es estrictamente necesario que una ley de recursos naturales regule el desarrollo industrial, los expertos jurídicos coinciden en que al menos los vínculos entre manejo forestal y desarrollo industrial deben tratarse de modo que se garantice un desarrollo armónico del sector.

A fin de facilitar la implementación, la ley contempló la creación del Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables

(SIRENARE) y del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONABOSQUE), ambos bajo la administración del Ministerio. El fondo debía respaldar las necesidades financieras de proyectos de manejo forestal sostenible y de desarrollo forestal aprobados por la SF. Sus recursos financieros provienen de las patentes forestales, del tesoro público y otras transferencias financieras derivadas de la Convenciones de Biodiversidad y de Cambio Climático.

Otras instituciones gubernamentales con responsabilidades en el funcionamiento del sector forestal son el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), a cargo de la distribución, delimitación y titulación de tierras, y la Superintendencia Agraria que aprueba los Planes de Ordenamiento Predial (POP), el cual es el mecanismo legal para aprobar el cambio de uso en tierras aptas para fines agrícolas o ganaderos.

El manejo forestal y la industrialización.- La ley no crea vínculos entre el manejo forestal y el procesamiento industrial. Si bien no es estrictamente necesario que una ley de recursos naturales regule el desarrollo industrial, los expertos jurídicos coinciden en que al menos los vínculos entre manejo forestal y desarrollo industrial deben tratarse de modo que se garantice un desarrollo armónico del sector. Obviamente, las regulaciones que afectan el manejo del recurso también afectarán el funcionamiento de las industrias que utilizan este recurso; de allí la necesidad de coordinación.

Si bien la Ley 1700 no trata el desarrollo industrial de manera explícita; al imponer regulaciones en el manejo de recursos forestales produce indirectamente un impacto en el procesamiento industrial. Por ejemplo, el nuevo sistema de manejo forestal limita la explotación anual a no más del 5% del área total concesionada; esto hace que se deba utilizar una mayor variedad

de especies maderables. Si se coordinan operaciones intersectoriales, varias especies no tradicionales y menos conocidas de difícil venta se pueden exportar como productos procesados (muebles, puertas y ventanas de madera densificada, placas decorativas). Este tipo de operación tiene mayor éxito cuando se logra una integración armónica, desde el aprovechamiento de la madera hasta el procesamiento industrial y la comercialización. El uso de más especies también genera presión para incrementar la eficiencia de las operaciones industriales (antes, las operaciones ineficientes sobrevivían con la explotación selectiva de especies valiosas). Implícitamente, la Ley 1700 introdujo varios elementos impulsores para la integración industrial, la diversificación y mayor eficiencia industrial.

Implementación de la Ley Forestal 1700

Diseño de las reformas

El diseño del paquete de reformas se enmarcó dentro de un proceso de discusión abierta con la participación de un amplio espectro de la población; especialmente de sectores que antes habían sido marginados del debate político. Según observadores entrevistados, este debate contribuyó a aumentar el flujo de información y el entendimiento entre los diferentes intereses y perspectivas de los actores. Además, modificó el equilibrio de poder entre los actores sectoriales, con una pérdida de poder de grupos tradicionalmente privilegiados (empresarios madereros) y un aumento en el nivel de influencia de grupos tradicionalmente deprimidos (pueblos indígenas, operadores informales y ONG). Este cambio en el balance de influencia probablemente hubiese sido menos efectivo sin el proceso participativo que conllevó a la formulación de la nueva ley.

Ventajas adicionales de este proceso abierto y participativo fueron

la resolución de conflictos entre grupos y la facilitación del consenso y la aceptación de la nueva ley. Algunos entrevistados argumentan que el costo en esfuerzo y tiempo invertido fue muy alto, y que se retrasó la toma de decisiones y se perdieron oportunidades económicas; la lentitud del proceso hizo que no se tomaran acciones inmediatas para evitar la casi desaparición de la mara. Es imposible determinar cuáles hubiesen sido los costos de un proceso menos participativo. Se puede argüir que un método menos abierto y participativo hubiese desvirtuado la atención política, reducido el consenso y disminuido el apoyo público a la ley. En general, la mayoría de los analistas coincide en que un proceso transparente y participativo acarrea beneficios que superan el costo. Este podría ser el caso cuando la legislación afecta a un gran número de actores, la mayoría de los cuales son pobres.

Hacia un manejo forestal más sostenible

El nuevo régimen forestal exige que los concesionarios elaboren planes de manejo forestal. Si bien esta no es una obligación nueva, su cumplimiento en el pasado era prácticamente nulo. Al inicio del proceso, la mayoría de los empresarios y profesionales forestales no tenían ni la preparación ni la experiencia para hacerlos. En 1997, la SF aprobó sólo uno de los 88 planes de manejo que se presentaron. En vista de ello, la institución introdujo una excepción a la ley: se permitió a los empresarios extraer madera con base en el plan operativo anual, con el compromiso de entregar el PMF en un tiempo razonable. Hubiese sido deseable ofrecer capacitación a los profesionales forestales durante la preparación de la primera serie de planes de manejo.

Después de aprobada la Ley 1700, la tenencia de grandes concesiones implicaba grandes costos debido a

la patente por superficie; por ello, los concesionarios devolvieron las áreas que no estaban aprovechando. Esto complació inicialmente a los ambientalistas, quienes asumieron que la reducción en la superficie de las concesiones promovería la conservación de los bosques y aumentaría la equidad social en la actividad forestal. Aunque no existen estudios de lo que ha pasado con las tierras revertidas al Estado, dicha reducción no necesariamente se tradujo en un mejor manejo y una mayor conservación forestal. Si la colonización espontánea o la agricultura tecnificada avanzan en estas áreas, el efecto neto en la conservación y el manejo forestal probablemente será negativo. Por otra parte, la superficie que anteriormente utilizaban los empresarios no difiere mucho del área conservada, ya que devolvieron las áreas donde los conflictos de uso o tenencia hacían imposible el aprovechamiento forestal. Sin contar con evaluaciones detalladas y considerando la debilidad del estado para cuidar extensas áreas boscosas, el efecto de la nueva ley en la conservación nacional de los bosques y la calidad del manejo forestal se mantiene en duda.

Diferentes estudios sobre deforestación muestran que entre 1990 – 2004, la tasa de deforestación fue superior a 200.000 ha anuales (Cuadro 2). Sin embargo, las cifras reportadas no son comparables, o no son adecuadas para estimar los cambios inducidos por el nuevo régimen forestal. Estudios más recientes muestran que 80% del cambio de uso del suelo se realiza de manera ilegal (SF 2006, estudio en curso). Camacho et ál. (2001) señalan que el 48% de la deforestación se da en tierras forestales o de protección. Si bien se aprecia que la deforestación ha aumentado en los últimos años, no hay razones evidentes para suponer que se deba al nuevo régimen forestal y no a otras fuerzas, como el crecimiento poblacional o las presiones extrasectoriales.

Cuadro 2.
Tasas de deforestación en Bolivia

Periodo	Tasa anual (ha)	Fuente
1971 - 1987	140.000	MDS
1990 - 2000	168.000	MDS
1993-2000	270.000	BOLFOR
2000 - 2004	300.000	MHNNKM
2004	276.000	SF
2005	285.000	SF

Existen otras fuentes de incertidumbre sobre el efecto del régimen forestal en el manejo y la conservación de los bosques. La Ley 1700 y sus disposiciones obligaron al aprovechamiento y utilización de especies menos conocidas (Bojanic 2001). Sin embargo, el ‘descreme’ de los bosques, practicado por largo tiempo, eventualmente habría forzado al uso de especies menos conocidas, con o sin régimen forestal. Otro aspecto es la adopción de los planes de manejo forestal sostenible como instrumentos de planificación para orientar las operaciones; para muchos productores, los planes continúan siendo un simple requisito burocrático (PRISMA 2000). Por lo menos en parte, la reticencia inicial a elaborar planes de manejo puede deberse a la percepción de que aunque el manejo forestal sostenible puede ser rentable, no es tan rentable como las actividades no sostenibles. Como regla, el manejo forestal sostenible, por más rentable que sea, no puede competir con métodos tradicionales no sostenibles de explotación forestal (Contreras-Hermosilla 1999, Pearce et ál. 1999, Pearce 1999, Howard et ál. 1996, Bojanic y Bulte 2000 refieren experiencias en varias partes del mundo; Howard et ál. 1996 presenta un caso específico de Bolivia)². Es posible que esta desventaja del manejo forestal sostenible se aminore en el futuro con la adopción de técnicas más modernas de aprovechamiento, la paulatina incorporación de sistemas de utilización más intensiva de

productos forestales no maderables y la incorporación de otros servicios ambientales en los sistemas de decisión empresarial, sin los cuales la sostenibilidad a largo plazo no es comercialmente competitiva.

En resumen, la promoción de planes de MFS es sin duda un avance significativo; sin embargo, es difícil establecer la naturaleza y la magnitud del impacto *neto* del régimen forestal sobre la calidad del manejo forestal, la deforestación y la degradación de los recursos forestales nacionales. También, es probable que las diferencias de rentabilidad entre el manejo forestal sostenible y las alternativas no sostenibles continúen ejerciendo una influencia en contra del primero; a menos que esta diferencia se pueda revertir –o al menos disminuir–, los sistemas tradicionales de explotación y manejo forestal persistirán. Esto pone de manifiesto la necesidad de contar con un sistema efectivo de incentivos y de estricto control del cumplimiento de la ley.

Certificación

Las primeras acciones de certificación forestal en Bolivia se iniciaron en 1994, con la participación del sector privado y del Forest Stewardship Council (FSC). El Consejo Boliviano para la Certificación Forestal Voluntaria se fundó en Santa Cruz en junio 1995, con el fin de crear un estándar nacional –probado en el campo en diciembre 1997 y avalado por el FSC en 1998– e impulsar el proceso de certificación (Jack

1999). En 1996 se creó el Programa de Certificación Forestal CIMAR/SmartWood, entidad compuesta por un socio nacional, el Centro para la Investigación y el Manejo de Recursos Naturales Renovables (CIMAR) y el organismo certificador SmartWood.

La certificación forestal ha crecido exponencialmente en Bolivia. La primera certificación se efectuó en una operación de 53.000 ha en una comunidad indígena: la TCO Lomerío. A mediados del 2006, el área certificada había crecido rápidamente a más dos millones de hectáreas (CFV 2006), las cuales abarcan 41 operaciones certificadas, 15 en bosques y 26 en cadena de custodia. Esto hace de Bolivia el país con la mayor superficie certificada de bosque natural tropical.

¿Qué hizo que Bolivia adoptara la certificación con tanto entusiasmo? Primero, una vez que se hizo evidente que la obligación de elaborar planes de manejo forestal sostenible era un hecho irreversible, la relativa coincidencia entre dichos planes y los requerimientos para la certificación hizo que los concesionarios se interesaran. Para las empresas que cumplen con la ley e implementan planes de manejo forestal sostenible es más fácil certificarse. Por otra parte, los bosques certificados están exentos de auditorías forestales gubernamentales; algunos concesionarios y empresarios prefieren tratar con una empresa certificadora independiente que con la burocracia gubernamental (Jack 1999). La certificación independiente es beneficiosa también para la SF, ya que libera recursos escasos que, de otro modo, tendrían que dedicarse al monitoreo y control. De esta manera, la nueva ley forestal indirectamente creó incentivos para la adopción de la certificación. En un intento por impulsar

² El hecho de que los sistemas de manejo sostenible no pueden competir financieramente a corto plazo con los sistemas no sostenibles a menudo causa un inexplicable estupor. Si los sistemas de manejo forestal sostenibles fuesen más rentables que los insostenibles, la sostenibilidad de los bosques no sería un problema en el mundo.

la certificación, en 2004 el gobierno disminuyó la patente forestal en 20% para las empresas certificadas. Otro elemento importante que extendió los beneficios de la certificación es la existencia de un marco institucional local que promueve, facilita y financia parte de los costos de la certificación.

Segundo, los empresarios ven la certificación como una forma para obtener ventajas en el mercado internacional y, por consiguiente, están dispuestos a dar pasos para obtenerla. Al inicio se esperaba que los productos certificados se vendieran a precios más altos y tuvieran mayor acceso a los mercados. Esta idea fue alimentada por algunos analistas que creían que la madera certificada lograría sobreprecios de entre 5 y 15% en los mercados internacionales (Crossley y Points 1998)³. Aunque este sobreprecio nunca se concretizó, sí es probable que la certificación contribuya a mantener, o ampliar, segmentos de mercado. Según ciertos empresarios, muchos mercados de productos bolivianos se hubiesen cerrado de no haber sido por la certificación. Las exportaciones de productos certificados muestran un gran dinamismo: en el año 2000, dichas exportaciones, la gran mayoría constituida por productos elaborados, llegaron a \$8,6 millones (7% de las exportaciones forestales) lo que representa un crecimiento del 200% con respecto al año anterior (CFB 2000).

La patente forestal en las concesiones madereras

El nuevo sistema de patentes es transparente, de fácil aplicación, no permite interpretaciones discrecionales y, consecuentemente, es probable que haya reducido la corrupción de una manera importante (aunque no hay estudios serios al respecto). Asimismo, al aplicar la patente a toda el área concesionada

se evita la concentración de tierras en pocas manos. Los concesionarios redujeron voluntariamente el área bajo su control de alrededor de 22 a 4.9 millones de hectáreas en 2001 (SF, informe anual 2001).

¿Qué hizo que Bolivia adoptara la certificación con tanto entusiasmo? Primero, una vez que se hizo evidente que la obligación de elaborar planes de manejo forestal sostenible era un hecho irreversible, la relativa coincidencia entre dichos planes y los requerimientos para la certificación hizo que los concesionarios se interesaran.

La delicada situación financiera de las empresas, junto al cabildeo que realizaron, indujeron al gobierno a modificar el sistema de pago de la patente. En la actualidad sólo se paga por el área intervenida, más una tarifa de regulación. Los posibles efectos de este cambio todavía no han sido analizados; sin embargo, los municipios y prefecturas fueron los más afectados pues se recortaron sustancialmente los ingresos provenientes del manejo forestal.

Tipos de patente forestal para las concesiones.- Diferentes evaluaciones sugerían que si se adoptaba una patente por superficie para las concesiones existentes, su monto debía fluctuar entre \$0,10 y 0,40/ha/año (Robbins et ál. 1995, World Bank 1993), aunque otros estudios sugerían patentes de hasta \$20 dólares. La decisión se tomó por una patente

anual de un dólar por hectárea para las concesiones existentes (las nuevas serían sometidas a un proceso de licitación pública), aplicable a toda la superficie concesionada, sin evaluación detallada ni definitiva para determinar si el monto era demasiado alto o bajo (Nittler 1996).

Los concesionarios alegan que el monto es demasiado alto y que pone en peligro la supervivencia económica de sus operaciones. Algunos expertos, por su parte, arguyen que este sistema de patente no grava al concesionario más que antes, cuando las especies y los volúmenes aprovechados servían como base para el pago (Nittler 1996, STCP 2000). El estudio de STCP (2000), encomendado por la Cámara Forestal de Bolivia, indica que la patente es menos relevante frente a otros factores, como la baja productividad de las empresas y el elevado costo del transporte. Ese estudio confirma que la incidencia de la patente se relaciona directamente con el volumen medio de la cosecha. Bojanic (2001) indica que las utilidades de los concesionarios con la patente actual, y asumiendo que se cumple con las prescripciones del manejo forestal sostenible, exceden las utilidades normales de otras oportunidades de inversión en la Amazonia boliviana. En otras palabras, los concesionarios que respetan la ley tienen la posibilidad de pagar la patente forestal y percibir utilidades financieras competitivas con cualquier otra inversión legal.

Distribución de la renta económica forestal.- Aun cuando la nueva patente captura una proporción más alta de la renta económica para el estado que el sistema de recaudación anterior, Bojanic (2001) afirma que una parte importante de la renta permanece en manos de los concesionarios. La renta económica es la diferencia entre el valor de mercado y los costos de producir los productos forestales para ese merca-

³ Aún si los consumidores pagaran un 15% más por la madera certificada, esta diferencia no sería suficiente para mover la balanza a favor de un manejo forestal sostenible; es decir que las opciones no sustentables todavía seguirían siendo más rentables (Bojanic y Bulte 2000).

do. Estos costos incluyen la rentabilidad financiera y valor del riesgo en la mejor alternativa de inversión. El exceso de la diferencia entre valores de ingreso y costos sobre las mejores alternativas de mercado (renta) -si es capturado por los inversionistas- constituye una rentabilidad excesiva. Se acepta que el gobierno perciba tal renta, por ser el “dueño” de los recursos forestales.

La implementación del régimen forestal puso énfasis en las empresas forestales y dejó de lado a los grupos sociales, indígenas, ASL y pequeños propietarios, quienes no contaron con apoyo para incorporarse al régimen forestal. En los últimos tres años, tanto la cooperación como el gobierno han desarrollado políticas de apoyo técnico y financiero dirigidas a dichos actores, con el propósito de incorporarlos al negocio forestal sostenible.

La patente forestal como fuente exclusiva de ingresos para el Estado.- Aun cuando la rentabilidad de las operaciones forestales bajo el nuevo sistema -que exige el pago de la patente y la realización de tareas efectivas de manejo forestal sostenible- parece alta, la instauración de la patente indujo la reversión al estado de grandes porciones de bosque concesionado. Si bien tal devolución era de esperarse, la intensidad de la reacción fue sorprendente. Por otra parte, una alta proporción de concesionarios no pagan sus patentes, ni la SF reclama las deudas como lo exige la ley. En consecuencia, no pagar patentes se ha legitimado como un procedimiento aceptable que no acarrea ningún castigo. La resistencia de los concesionarios a pagar patentes forestales está creando profundos problemas financieros a la SF, que depende de estos ingresos para el cumplimiento de sus responsabilidades. Hasta el 2000, los concesionarios adeudaban alrededor de \$3,2 millones (CFB 2000). Los ingresos derivados de la patente cayeron de \$9,1 millones en 1997, a 5,9 millones en 1999 (SF 2000). Evidentemente, esto también

afecta a las prefecturas y municipios que dependen de esos ingresos para financiar sus iniciativas sectoriales. Para atender el tema de la deuda de las empresas, el gobierno creó varios planes de pago que aliviaron la carga de algunas empresas, aunque otras no pudieron superar el problema. Pese a ello, la SF no revirtió dichas concesiones, aduciendo que era mejor que las mismas estuvieran en manos de un usuario responsable, que revertirlas al estado, sin claridad sobre la responsabilidad en el cuidado de dichos bosques. Más aun en un escenario de creciente demanda de tierras por grupos pobres del altiplano.

La implementación del régimen forestal puso énfasis en las empresas forestales y dejó de lado a los grupos sociales, indígenas, Asociaciones Sociales del Lugar y pequeños propietarios, quienes no contaron con apoyo para incorporarse al régimen forestal. En los últimos tres años, tanto la cooperación como el gobierno han desarrollado políticas de apoyo técnico y financiero dirigidas a dichos actores, con el propósito de incorporarlos al negocio forestal sostenible.

La situación financiera del régimen forestal se vio agravada con la decisión del gobierno de usar discrecionalmente los recursos del FONABOSQUE para fines distintos a los establecidos en la Ley Forestal. Los recursos de dicho fondo se destinaron para sanear tierras en el norte del país, objetivo

que tampoco se alcanzó.

Eficiencia económica del sistema de patentes.- La ley establece patentes diferenciadas para concesionarios, propietarios privados, ASL y TCO. Tales diferencias se justifican en términos de equidad y propiedad privada. La verdadera interrogante es si el uso de la patente como discriminación positiva a favor de los grupos más vulnerables fue el mejor instrumento para respaldar los valores de equidad o si otros instrumentos, como preferencia crediticia o asistencia técnica, hubiesen sido preferibles. La nueva patente no hace diferencia entre áreas con diversos niveles de accesibilidad, lo cual favorece a las explotaciones mejor localizadas y, por ende, con mayor facilidad de transporte. Es probable que los empresarios ubicados en áreas más desfavorecidas se concentren en la extracción de las especies más valiosas. De hecho, esto ya ocurre en la Amazonia.

Es necesario examinar las implicaciones económicas para los distintos actores, no solo en términos de flujo de caja y rentabilidad sino también en términos de niveles de dependencia y riesgos asociados. Por ejemplo, las labores del sector público forestal no deben depender de una fuente única de ingresos. El éxito de un programa de reformas depende, fundamentalmente, de los resultados e incentivos económicos que genere para cada uno de los actores principales, incluyendo tanto al sector privado como al público.

De otro lado, es necesario evaluar el impacto de estas medidas de equidad en el manejo sostenible de los bosques. Las excepciones creadas en el proceso de implementación de la ley para facilitar la incorporación de los pobres al régimen forestal -como el plan de manejo en áreas >200 ha y los planes de aprovechamiento en áreas >5 ha- crearon un incentivo adverso que impulsó a todos los actores a usar ese esquema, antes que hacer manejo a largo plazo.

Problemas encarados con la implementación de la ley

Una ley técnicamente sólida logrará poco en la práctica si no se implementa correctamente; debe haber cierta armonía entre lo que prescribe la ley y la capacidad institucional para ejecutarla y hacerla cumplir. La experiencia boliviana con la implementación del régimen forestal y la legislación relacionada ha encarado graves problemas institucionales y presiones políticas. Veamos algunos:

- 1) El INRA no ha podido avanzar en la clarificación y legalización de los derechos de propiedad de los cuales dependen muchas de las acciones para el manejo forestal sostenible. En consecuencia, se crea un cuello de botella para todo el sistema de manejo de suelos y bosques a escala nacional.
- 2) Debido a lo radical de las reformas, ni el personal de los organismos encargados ni los grupos indígenas y empresarios las entienden del todo. El Ministerio no ha sido capaz de ofrecer acciones de extensión y educación para aminorar el problema.
- 3) El Ministerio no ha logrado una coordinación adecuada a lo interno ni con otras instituciones del sector público o privado (PRISMA 2000). La autoridad y las responsabilidades conferidas al Ministerio por el nuevo marco legal están muy lejos de su capacidad institucional.
- 4) La SF no logra controlar completamente los delitos forestales: no decomisa la maquinaria utilizada en actos ilegales (solo decomisa la madera), ni controla que las prefecturas y municipios utilicen los recursos financieros provenientes de las patentes en actividades relacionadas con el manejo forestal. Esto refuerza una imagen de debilidad que, a su vez, incentiva a otros actores a no adherirse a la ley. Es posible que el problema se agrave en el futuro por la presión

que ejercen los evasores de la ley, quienes cada vez con más frecuencia hacen uso de la violencia para conseguir sus propósitos.

- 5) La tala ilegal y otros delitos forestales afectan seriamente la rentabilidad de las operaciones legales y la integridad de áreas reservadas. Es evidente que los delitos forestales no pueden ser controlados si no mejora la capacidad de organizar actividades de prevención, detección y supresión, y si no se establecen y aplican castigos severos a los implicados en actos ilegales.
- 6) Las prefecturas desconocen las políticas oficiales y no reciben instrucciones claras del Ministerio, falta coordinación interinstitucional y los nombramientos de los principales cargos son muy politizados (PRISMA 2000, World Bank 2001).
- 7) Los municipios encaran dificultades para la creación de la Unidad Forestal Municipal por los costos que implica; muchas veces, los ingresos provenientes de las patentes no son suficientes para cubrirlos. Gandarillas (1999) indica que después de cuatro años de promulgada la Ley 1700, de 104 municipios, sólo 24 estaban en condiciones de crear dichas unidades.

Dimensiones económicas del modelo

Hay una ausencia notable de estudios económicos acerca de los impactos de la reforma forestal en Bolivia, a pesar de que los factores económicos parecen ser determinantes en la marcha de la reforma y sus futuros éxitos o fracasos. Durante el periodo de la reforma, se produjeron acontecimientos extra sectoriales como la contracción económica en Argentina (un mercado importante para Bolivia), la devaluación en Brasil que desplazó exportaciones bolivianas y una crisis económica interna. Estos eventos crean dificultades

en separar los impactos que se deben exclusivamente al nuevo régimen forestal.

La ley, al hacer obligatorios los planes de manejo y desincentivar el aprovechamiento extensivo de unas pocas especies, generó un impulso hacia la integración vertical, desde el aprovechamiento del recurso hasta el procesamiento industrial y operaciones de mercadeo. Si la industria forestal cuenta con la capacidad y los incentivos necesarios para adaptarse a estas nuevas condiciones, sigue siendo una interrogante; no obstante, hay indicadores de que las exportaciones de productos con valor agregado están aumentando paulatinamente (CIFOR 2001).

Una forma en que las empresas puedan aplicar prácticas de manejo sostenible es mediante la integración de sus operaciones con otras empresas que se dedican al procesamiento industrial. Si las actividades de procesamiento industrial y comercialización tienen éxito y son rentables, ayudan a cubrir los costos de las operaciones forestales; así toda la cadena productiva se vuelve financieramente atractiva para los empresarios privados. Por ejemplo, los altos costos de transporte que caracterizan a las operaciones forestales en Bolivia se diluyen cuando los productos finales tienen un valor agregado sustancial. La integración también aumenta la rentabilidad mediante el uso de especies menos conocidas.

Algunos empresarios se están ajustando con éxito a las nuevas condiciones, invirtiendo en nuevas instalaciones, adoptando la certificación e intentando aumentar la exportación de productos manufacturados de un mayor número de especies maderables. Muchos concesionarios avanzan hacia la integración vertical y han invertido en aserraderos e instalaciones de procesamiento como carpinterías y fábricas de muebles.

Principales lecciones de la experiencia boliviana

La experiencia boliviana ofrece ciertas ideas y lecciones importantes, positivas y negativas, a los encargados de la formulación de políticas:

- *Las reformas radicales requieren de una fuerte voluntad política para poder efectuarlas.* Debe haber un claro compromiso político para eliminar o neutralizar las inevitables resistencias al cambio que se originan en los grupos de poder que prefieren el *status quo*. En Bolivia, las reformas sectoriales se llevaron a cabo en un ambiente de innovación general del sistema de gobierno del país y en condiciones políticas que facilitaron la participación y el consenso.
- *Estrategias participativas de consulta para el diseño e implementación de reformas de políticas.* Puesto que las actividades para el MFS son típicamente de largo plazo, un buen conocimiento de las prioridades, conflictos y obstáculos encarados por los principales actores es básico para el diseño de políticas realistas y con amplio apoyo. Al mismo tiempo, la participación en la ejecución de la política y la legislación forestal asegura que los beneficios sean efectivamente percibidos por las poblaciones más pobres y marginadas.
- *Visión de política sectorial.* Varios de los problemas en la preparación y ejecución de la reforma forestal boliviana tuvieron su origen en la falta de una articulada política de desarrollo sectorial, con metas cuantitativas y claras. Entre las reformas, se deberían haber considerado los vínculos intra e intersectoriales; por ejemplo, lo que pasa en el subsector de recursos y sus implicaciones para la industria que depende de tales recursos y los insumos que se requieren de otras instituciones.
- *Atención primordial a los impactos financieros e incentivos económicos para orientar la acción privada.* Quizás la lección más importante de

la experiencia boliviana es la necesidad de considerar los impactos financieros potenciales en las principales entidades del sector público y privado, de manera que se pueda verificar si los incentivos económicos son suficientes para motivar a los actores a actuar en coincidencia con las prioridades nacionales. En Bolivia, ciertos actores claves del sector privado -concesionarios e industriales forestales- no tuvieron suficientes incentivos como para que sus acciones coincidieran con las prioridades de la política nacional.

Una forma en que las empresas puedan aplicar prácticas de manejo sostenible es mediante la integración de sus operaciones con otras empresas que se dedican al procesamiento industrial. Si las actividades de procesamiento industrial y comercialización tienen éxito y son rentables, ayudan a cubrir los costos de las operaciones forestales; así toda la cadena productiva se vuelve financieramente atractiva para los empresarios privados.

- *El cumplimiento de la ley.* La acción de los actores claves no sólo está moldeada por los incentivos, sino también por el castigo severo al incumplimiento. Una estrategia integral de cumplimiento de la ley debe incluir las acciones y la capacidad institucional para la *prevención* de delitos, así

como componentes y tecnologías de *detección* y *supresión* de conductas ilegales.

- *Integración vertical y horizontal de las operaciones forestales.* La integración vertical y horizontal de, por ejemplo, exportadores agrupados en consorcios de exportación (como se ha dado en Chile) ayuda a aprovechar economías de escala y garantizar grandes volúmenes de productos estandarizados para cubrir demandas de los mercados internacionales, que a nivel individual es difícil de cumplir.
- *Reglas de juego claras, simples y estables.* Un marco político estable y estipulaciones objetivas y previsibles para el cambio contribuyen a disminuir la incertidumbre y a promover la inversión privada en MFS.
- *Derechos claros de propiedad y uso.* La resolución de conflictos de propiedad de tierras, legalización, delimitación y demarcación de propiedad son de importancia crítica para reducir la incertidumbre, facilitar la obtención de crédito y promover acciones de largo plazo, favorables al MFS; por lo tanto, deben tratarse de forma explícita en la concepción de reformas políticas.
- *Vulnerabilidad a la corrupción de las nuevas reglas.* El diseño de nuevas normas y leyes debe tener explícitamente en mente las oportunidades que se crean para la acción ilegal y la corrupción.
- *Manejo forestal sostenible simple y rentable.* La regla debe ser mantener las regulaciones tan simples como sea posible para evitar la sobrecarga regulativa. Si el mercado es competitivo, muchas de las decisiones quedan a discreción de los operadores comerciales privados. Los productos y servicios no comerciales del bosque son de poco interés para los operadores comerciales; por ello, el gobierno debe considerar la posibilidad

de ofrecer incentivos cuando el aumento de los costos privados con respecto a la reglamentación de MFS sea inevitable.

■ *La unión hace la fuerza.* Los avances del nuevo régimen forestal fueron posibles gracias a la conjunción de muchas fuerzas que apoyaron la promoción del manejo, capacitación, investigación e implementación de un sistema institucional confiable.

Vientos de cambio: el futuro del régimen forestal

Este análisis del régimen forestal boliviano se realizó en el 2001 al cumplirse cinco años de implementación de la Ley Forestal 1700. Desde entonces, han pasado otros cinco años por lo que se requiere de una revisión exhaustiva de los avances y retrocesos del régimen forestal. Muchos de los principios y postulados de la ley todavía se mantienen intactos; sin embargo, se han introducido cambios como la modificación de la patente forestal, la reducción de la autonomía y de los recursos humanos y financieros de la SF, el uso discrecional de los recursos del FONABOSQUE. Todavía no se ha evaluado el efecto neto de estos cambios.

Por otra parte, el gobierno del Presidente Evo Morales está introduciendo cambios drásticos en la administración pública, los cuales alcanzan a la Superintendencia Forestal. La nueva ley de ordenamiento del poder ejecutivo ha modificado el aparato institucional; en consecuencia el Ministerio de Desarrollo Sostenible, cabeza del régimen forestal, ha desaparecido. Se avizoran cambios más profundos y de mayor alcance, como la posible desaparición de la SF como órgano regulador para convertirla en una dirección dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural. ¿Cuál será el impacto de estos cambios en los bosques? Todavía no es posible responder a esa pregunta. 🌱

Literatura citada

- Andaluz, A. 1995. Marco legal e institucional para la conservación y el uso sostenible de los bosques y las tierras forestales. Santa Cruz, BO, BOLFOR. (Documento Técnico 27).
- Bojanic, A; Bulte, EH. 2000. Financial viability of natural forest management in Bolivia: environmental regulation and the dissipation and distribution of profits. *Forest Policy and Economics* 4:239-25.
- . 2001. Balance is beautiful: Assessing sustainable development in the rain forests of the Bolivian Amazon. Riberalta, BO. PROMAB. (Scientific Series 3).
- Camacho, O; Cordero, W; Martínez, I; Rojas, D. 2001. Tasa de deforestación del Departamento de Santa Cruz, Bolivia 1993-2000. Santa Cruz, BO, BOLFOR.
- CFB (Cámara Forestal de Bolivia). 2000. CFB expuso la problemática forestal en el diálogo de concertación que realizan el gobierno, los partidos políticos y la CEPB. *Bolivia Forestal* 2(11).
- CIFOR (Centro Internacional de Investigación Forestal). 2001. Información Forestal: exportación de productos forestales 1998-2000. La Paz, BO, CIFOR/BOL.
- Contreras-Hermosilla, A. 1999. Towards sustainable forest management: An examination of the technical, economic and institutional feasibility of improving management of the global forest estate. Rome, IT, FAO. (Working Paper FAO/FPIRS/01).
- ; Vargas Ríos, MT. 2002. Las dimensiones sociales, ambientales y económicas de las reformas a la política forestal de Bolivia. Washington DC, US, *Forest Trends/CIFOR*.
- Cordero, W; Andaluz, A. 1998. El proceso de otorgamiento de concesiones a Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL). Santa Cruz, BO, BOLFOR. Nota Técnica.
- CFV (Consejo Forestal Voluntario). 2006. Boletín informativo del CFV. Año 10, no.8.
- Crossley, R; Points, J. 1998. Investing in tomorrow's forests: Profitability and sustainability in the forest products industry. *Worldwide Fund for Nature/Natural Resources*.
- Duchén, R. 1998. Seguridad jurídica para el aprovechamiento del bosque. Santa Cruz, BO, BOLFOR. Boletín no. 13.
- Escalante, A. 1999. Identificación de elementos de política forestal contenidos en la Ley 1700 de 12 de julio de 1996. La Paz, BO, Plan de Acción Forestal (PAF-Bol).
- Gandarillas, E. 1999. Mecanismo de evaluación de atribuciones forestales municipales. Santa Cruz, BO, Superintendencia Forestal/Cooperación del Gobierno de Canadá.
- Howard, AF; Rice, RE; Gullison, RE. 1996. Simulated financial returns and selected environmental impacts from four alternative silvicultural prescriptions applied in the Neotropics: A case study of the Chimanes Forest, Bolivia. *Forest Ecology and Management* 89:43-57.
- Jack, D. 1999. La certificación y el manejo forestal sostenible en Bolivia. Santa Cruz, BO, BOLFOR. (Documento Técnico 79).
- Kaimowitz, D; Vallejos, C; Pacheco, P; López, R. 1998. Municipal governments and forest management in lowland Bolivia. *Journal of Environment and Development* 7(1):45-59.
- ; Pacheco, P; Johnson, J; Pavez, I; Vallejos, C; Velez, R. 1999. Local governments and forests in the Bolivian lowlands. London, UK, Rural Development Forestry Network, Overseas Development Institute. (Network Paper 24b).
- Nittler, J. 1996. La patente forestal. Santa Cruz, BO, BOLFOR. Boletín no. 7.
- Pacheco, P. 1998. Estilos de desarrollo y su impacto en la deforestación y degradación de los bosques de las tierras bajas de Bolivia. CIFOR/Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario. (Serie Bosques y Sociedad no. 2).
- Pavez, I; Bojanic, A. 1998. El proceso social de formulación de la Ley Forestal de Bolivia. La Paz, BO, CIFOR/CEDLA/TIERRA/PROMAB.
- Pearce, D; Putz, F; Vanclay, JK. 1999. A sustainable forest future? London, UK, University College London/University of Florida/Southern Cross University.
- . 1999. Is financing for sustainable forest management different to traditional forest financing? London, UK, University College London.
- PRISMA (Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente). 2000. Informe sobre la situación del sector forestal. La Paz, BO.
- Robbins, ES; Kenny, RN; Hyde, WF. 1995. Las concesiones forestales y la política industrial en Bolivia. Santa Cruz, BO, BOLFOR. (Documento Técnico 11/95).
- Roper, JM. 2000. Whose territory is it? Resource contestation and organizational chaos in Bolivia's multiethnic indigenous territory [Paper prepared for the 2000 Meeting of the Latin American Studies Association, Miami, March 1-18].
- STCP (Engenharia de Projetos Ltda.). 2000. Plan estratégico para el desarrollo forestal de Bolivia. Informe para la Cámara Forestal de Bolivia. Curitiba, BR.
- SF (Superintendencia Forestal). 2000. Indicadores de cumplimiento. Santa Cruz, BO.
- . 2006. Avances de la deforestación en Bolivia; tasa anual de deforestación de los años 2004-2005. Documento borrador.
- Tecklin, DR. 1997. The mahogany frontier: Timber extraction and regulatory project in the Bolivian Amazon. M.A. Thesis. Berkeley, US, University of California.
- World Bank. 1993. Bolivia forestry sector review. Washington DC, US.
- . 2001. Bolivia country brief. Washington DC, US.

El régimen forestal boliviano

Una mirada retrospectiva a diez años de su implementación

Pablo Pacheco¹

*Investigador, Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR). Santa Cruz, Bolivia
p.pacheco@cgiar.org*

Este documento reconoce que aunque se han dado avances a partir del régimen forestal vigente, persisten numerosos problemas, muchos de los cuales se originan por fuera del sector forestal. Se sugiere que se debe avanzar de manera simultánea en el rediseño de políticas para incentivar el desarrollo forestal, así como en la construcción de mercados forestales más justos.



Fotos: Diego Pacheco.

¹ Las opiniones expresadas son las del autor y no necesariamente las del CIFOR.

Resumen

Este trabajo analiza los primeros diez años de implementación de la nueva Ley Forestal de Bolivia, la cual ha generado importantes cambios en la gestión forestal boliviana y resultados positivos en la distribución de derechos, la puesta en práctica de nuevas reglas del juego para hacer manejo forestal y una mayor descentralización forestal. No obstante, si bien se han dado avances significativos en relación con el régimen forestal anterior, no se ha avanzado sustancialmente hacia la gestión forestal sostenible, principalmente porque no se ha podido contener la ilegalidad forestal y no se ha promovido una distribución equitativa de los beneficios económicos provenientes del manejo forestal. Tampoco se ha podido controlar las fuerzas que actúan por fuera del sector forestal, alentando la pérdida de los bosques. Este artículo señala que no solo se debe avanzar en el rediseño de políticas para incentivar el desarrollo forestal sino también estimular mercados forestales más justos.

Palabras claves: Sector forestal; bosques; legislación; desarrollo forestal; política forestal; Bolivia.

Summary

Revisiting 10 years of the new forestry regime's implementation in Bolivia. This work reviews the first ten years of the new forestry regime's implementation in Bolivia, which resulted of a new Forestry Law approved in 1996. The law has led to important changes in forest management with several positive outcomes in the distribution of rights, the enforcement of new rules of the game for carrying out forest management, and the transference of forest responsibilities to lower levels of government. Yet, although some important steps have been undertaken, there still persist some problems which impede a greater progress toward sustainable development. Main limitations are the persistence of forest crime and illegality, the lack of equitable distribution of economic benefits arising from forest management, and growing pressures originated outside of the forest sector that stimulate forest conversion to other land uses. This article suggests that it is not only important to redesign the policy incentives for making larger progress towards sustainable forest management, but also to stimulate the development of fair and equitable markets.

Keywords: Forest sector; forests; legislation; forestry development; forest policies; Bolivia.

Introducción

Este trabajo analiza los resultados de la implementación de la nueva Ley Forestal de Bolivia aprobada en 1996. Para ello se revisó información secundaria y se hicieron visitas de campo y entrevistas en diversos momentos a informantes claves y discusiones con expertos bolivianos. Esta Ley ha alterado sustancialmente la distribución de derechos forestales, las reglas de juego para hacer aprovechamiento de bosques y la institucionalidad pública encargada de hacer cumplir las regulaciones. Para algunos, ese ha sido un gran salto hacia el desarrollo forestal sostenible, ya que la nueva norma tiende a garantizar el ordena-

miento forestal basado en principios de aprovechamiento de bajo impacto. Para otros en cambio, no es más que la formalización de un modelo forestal maderero excluyente enraizado en una visión empresarial del desarrollo forestal que ha olvidado las prácticas de los usuarios tradicionales del bosque y, por lo mismo, tiende a dificultar la posibilidad de avanzar hacia el manejo integral del mismo. Esas dos visiones actualmente compiten vigorosamente.

El nuevo régimen forestal ha cambiado la forma de aprovechar los recursos forestales, ha dado pasos significativos hacia la introducción de prácticas de manejo forestal sostenible (MFS) y ha formalizado dere-

chos forestales a diferentes grupos de usuarios. Sin embargo, no ha logrado avanzar sustancialmente hacia la gestión forestal sostenible porque no ha podido controlar la ilegalidad forestal y no ha promovido una distribución equitativa de los beneficios económicos provenientes del manejo forestal. Esto no necesariamente se debe al contenido de las nuevas regulaciones forestales, sino a fallas en su implementación y al ambiente económico e institucional en el que se han aplicado estas reglas que privilegian las fuerzas del mercado. Con ello se ha alentado la expansión de la agricultura a expensas de los bosques y se ha beneficiado a los productores forestales con mejores condiciones para operar en

los mercados y aprovecharse de las debilidades institucionales. Lo anterior ha disminuido la posibilidad de lograr un desarrollo forestal sostenible e incluyente, que permita que los bosques contribuyan al crecimiento económico sin perder sus funciones ambientales y al mejoramiento de los medios de vida de la población que depende de los recursos forestales.

Los cambios promovidos por el nuevo modelo forestal

La gestión forestal boliviana hasta antes de la aprobación de la Ley Forestal de 1996 fue ineficiente, corrupta y alentó la degradación forestal. La misma descansó en un sistema oscuro de autorización de los contratos forestales, basado en planes de manejo forestal que nunca se aplicaron en la práctica. Los derechos forestales se otorgaban también sobre propiedades privadas y territorios indígenas, lo cual generó serios conflictos sobre la tierra y los bosques (Hunnisett 1996). La inseguridad de tenencia influyó para que las empresas forestales adoptaran una visión de corto plazo, privilegiaran el uso de prácticas selectivas de aprovechamiento de especies valiosas y exportaran la madera simplemente aserrada (World Bank 1993). Asimismo, hubo una exagerada corrupción institucional en el cobro de los impuestos forestales que se recaudaban por el volumen de madera extraído; tales impuestos raramente se reinvertían en las zonas productoras, lo que contribuyó al estancamiento del desarrollo regional y local (Kaimowitz et ál. 1998). Adicionalmente, la reforma institucional que se alentó a través de la desconcentración del antiguo Centro de Desarrollo Forestal (CDF) tampoco ayudó a mejorar la gestión forestal, y más bien incrementó la

corrupción e ineficiencia institucional (Quiroga y Salinas 1996).

El nuevo régimen forestal ha cambiado la forma de aprovechar los recursos forestales, ha dado pasos significativos hacia la introducción de prácticas de manejo forestal sostenible y ha formalizado derechos forestales a diferentes grupos de usuarios. Sin embargo, no ha logrado avanzar sustancialmente hacia la gestión forestal sostenible porque no ha podido controlar la ilegalidad forestal y no ha promovido una distribución equitativa de los beneficios económicos provenientes del manejo forestal.

Hacia fines de la década de 1980 aumentó la degradación de los bosques impulsada por políticas que favorecieron las exportaciones no tradicionales -entre ellas, la madera- en un ambiente de ausencia de controles y baja apropiación de rentas estatales (Kaimowitz et ál. 1999). Con la aprobación de la Ley Forestal no. 1700 se buscaba enfrentar ese estado de cosas. Dicha ley implicó un largo proceso de negociación política, descrito en detalle por Pavez y Bojanic (1998). Las reformas forestales introducidas

-el nuevo régimen forestal- han sido ampliamente descritas por Contreras y Vargas (2002), Pacheco (2001, 2005b). Estas básicamente definen un nuevo modelo forestal conformado por tres elementos básicos: una nueva visión sobre la gestión forestal, un conjunto de regulaciones que definen las reglas del juego que apoyan esa visión y un nuevo sistema institucional encargado de poner en práctica esas reglas.

La visión del modelo forestal emergente se basó en una concepción de desarrollo sostenible cuyas principales premisas se sustentan en la necesidad de garantizar la viabilidad económica del MFS, basado en derechos forestales seguros como la mejor vía para asegurar la conservación de los bosques. Las presiones sobre los bosques se reducirían a medida que se valoricen los recursos forestales a través del aprovechamiento comercial de la madera; en este contexto, los agentes privilegiados serían aquellos que estén en mejores condiciones de aprovechar las oportunidades económicas del manejo forestal. En cierto modo, las estrategias que han sido elaboradas para el sector forestal hasta la fecha sustentan las premisas básicas de esta visión².

La legislación forestal es el principal sostén de esta visión. Las regulaciones forestales han promovido la fusión de los derechos agrarios y forestales, según la cual todos los propietarios privados de tierra -individuales y colectivos- tienen derecho a hacer aprovechamiento de sus bosques. Además, la legislación permitió la conversión de los antiguos contratos al sistema de concesiones y permitió a los pequeños productores de madera, organizados en Asociaciones Sociales del Lugar (ASL), el acceso a concesiones forestales en áreas clasificadas como reservas forestales municipales³.

² En los últimos años han proliferado las estrategias forestales en Bolivia, aunque ninguna ha sido oficialmente implementada. La primera (2000) fue elaborada por una consultora privada brasileña por encargo de la Cámara Forestal de Bolivia. La segunda (2002) fue elaborada por el Ministerio de Desarrollo Sostenible siguiendo los supuestos y metas de la anterior. La tercera, elaborada por el Viceministerio de Recursos Naturales del MDS, se concentró en la región amazónica. La cuarta (2004) fue formulada por el Concejo de Competitividad del Departamento de Santa Cruz. Pacheco (2005b) presenta una evaluación de estas estrategias.

³ Las áreas forestales de reserva municipal (AFRM) debían establecerse en un área de hasta el 20% de los bosques públicos disponibles después de la conversión de los contratos forestales al régimen de concesiones forestales.

Adicionalmente, se estableció un sistema de patente forestal basado en la superficie de la concesión, lo que redujo la posibilidad de corrupción asociada con el pago del patente por volumen. Todos los usuarios forestales que deseen hacer aprovechamiento comercial del bosque deben cumplir con una serie de prácticas forestales que garanticen el MFS. Los desmontes deben pagar una patente 15 veces mayor a la de uso forestal y requieren de una autorización previa⁴.

El modelo forestal descansa también en una nueva institucionalidad constituida por el Ministerio de Desarrollo Sostenible (MDS) como entidad normativa, la Superintendencia Forestal (SF) como entidad reguladora y el Fondo para el Desarrollo Forestal (FONABOSQUE) como entidad financiera de iniciativas de MFS; este último, sin embargo, nunca ha funcionado. La SF es una institución clave a cargo de la asignación de las concesiones forestales, autorización de permisos forestales, aprobación de planes de manejo y de aprovisionamiento de materia prima, monitoreo del transporte de productos forestales y confiscación de madera ilegal. La Ley Forestal transfirió responsabilidades a las prefecturas y municipalidades, y los recursos financieros provenientes de una porción de las patentes forestales para cumplir con esas funciones⁵. A las prefecturas se les encargó la elaboración de políticas departamentales y de apoyo a la investigación forestal. Las municipalidades, por su parte, deben apoyar a la SF en las funciones de control y fiscalización de la gestión forestal y apoyar el manejo forestal de las ASL ubicadas dentro de las reservas municipales.

Las brechas existentes entre lo planeado y lo logrado

El nuevo modelo forestal descansa en diversos supuestos; uno de los principales es que la fusión de derechos agrarios y forestales y la adopción del sistema de concesiones tenderían a reducir la superposición de derechos y promoverían la seguridad jurídica de los derechos forestales. A ello también contribuiría el proceso de saneamiento de la propiedad agraria que, como resultado indirecto, permitiría la identificación de bosques públicos para manejo forestal, los cuales serían subastados para concesiones forestales. Lo anterior, sumado al nuevo sistema de patentes forestales, permitiría generar los recursos suficientes para financiar la nueva estructura institucional creada, principalmente las operaciones de la SF. Asimismo, al aumentar la contribución de las compañías madereras a las rentas estatales se lograría el paso de un sistema de aprovechamiento selectivo a otro más integral, lo que incrementaría la productividad forestal por hectárea intervenida. Además, el aumentar las recaudaciones forestales mejoraría la disponibilidad de recursos para montar un sistema institucional eficiente para el control del aprovechamiento forestal y de la conversión de bosques.

La realidad, sin embargo, es bastante más compleja y no se han cumplido varios de los supuestos que fueron asumidos por los diseñadores de la Ley Forestal. A continuación se presenta una lista, sin ningún orden de prioridad, de las que fueron las principales pretensiones del modelo forestal junto con el análisis de lo que efectivamente se consiguió en la práctica⁶. Este análisis se basa

en evidencias anecdóticas recogidas en conversaciones con diversos informantes, ante la ausencia de estudios detallados sobre su implementación:

■ *Reducir los conflictos de superposición de derechos.*- La implementación de la nueva Ley Forestal ha llevado a una disminución importante de la superposición de derechos agrarios y forestales. Esto se debe, principalmente, a la reducción de áreas bajo contratos de aprovechamiento de unos 20 millones de hectáreas a 5.4 millones de hectáreas (SF 2003). Anteriormente, una buena parte de los contratos forestales se localizaban dentro de propiedades privadas pequeñas y grandes, territorios indígenas y áreas protegidas, con lo que se agudizaron fuertemente los conflictos por la explotación de madera y, en consecuencia, por derechos de propiedad sobre la tierra. Ahora, aunque no se tienen problemas serios de conflictos de derechos, persisten presiones en algunas tierras indígenas y tiende a aumentar la presión de asentamientos sobre concesiones forestales.

■ *Garantizar la seguridad jurídica de los derechos forestales.*- Los diseñadores del modelo forestal pensaban que con una clara definición de los derechos forestales se lograría un mayor respeto de los mismos. Para ello se concedió a los propietarios privados el derecho exclusivo de aprovechamiento sobre sus bosques -lo que aplica tanto a propiedades privadas como a colectivas, incluyendo las Tierras Comunitarias de Origen (TCO)- y se otorgaron concesiones en bosques públicos. No obstante, a pesar

⁴ Las regulaciones forestales se encuentran en la Ley Forestal de 1996 y su reglamento y en las ocho disposiciones normativas aprobadas en 1997 para hacer el manejo forestal en propiedades de menos (o más) de 200 ha, en ASL o en territorios indígenas, así como para desmontes y fuegos controlados y la provisión de materia prima a centros de procesamiento. Diversas han sido las resoluciones emitidas por la SF.

⁵ Según la Ley Forestal (art. 38), las patentes de aprovechamiento se distribuyen de la siguiente manera: 35% para las prefecturas, 25% para las municipalidades, 10% para FONABOSQUE y 30% para la SF. De las patentes de desmonte, 25% se destina a las prefecturas, 25% a las municipalidades y 50% a FONABOSQUE.

⁶ Bolivia no cuenta con un documento formal de política forestal; por ello no se tienen metas claras de política para el sector forestal. Las metas indicadas en este análisis se infieren de la lectura de las regulaciones forestales y de entrevistas realizadas por el autor con las personas que estuvieron comprometidas con el diseño de la Ley Forestal No. 1700 de 1996.

de haberse reconocido legalmente los derechos forestales, los usos agropecuarios han primado sobre los forestales porque en la práctica todavía se impone el mecanismo del desmonte como la forma más fácil y barata de justificar la propiedad de la tierra.

- **Destinar los bosques públicos al régimen de concesiones.**- Las compañías con contratos forestales tuvieron la oportunidad de acogerse al proceso de conversión voluntaria hacia el sistema de concesiones forestales, con lo cual consiguieron retener las áreas de bosques con mayor potencial productivo. En la práctica, la aplicación del impuesto por superficie y la superposición de derechos hicieron que las áreas concesionadas se redujeran significativamente. Además, la imposibilidad de identificar los bosques públicos debido a la constante expansión de propietarios privados sobre tierras fiscales y la lentitud del saneamiento de la propiedad agraria hicieron que no se lograra ampliar la superficie bajo control de concesiones y dificultó la delimitación de reservas municipales.
- **Fomentar el manejo forestal maderero integral.**- Se pensó que la aplicación de una patente por superficie incrementaría la productividad del aprovechamiento por hectárea, pues se incluirían especies secundarias o de menor valor comercial. Esto sería posible no sólo por el valor de la patente sino por la escasez de especies valiosas y el hecho de que los mercados han empezado a demandar especies alternativas. En 1985, el 90% de la madera explotada se concentraba en tres especies, en tanto que 30 especies representaron el 75% de la producción el 2003 (SF 2005). No obstante, la intensidad del aprovechamiento tiene una fuerte relación con la distancia a caminos, puesto que en las zonas más alejadas, donde los costos de transporte son más altos, la explotación

todavía se concentra en unas pocas especies valiosas.

- **Formalizar a los grupos de madereros informales o piratas.**- La creación de las reservas forestales municipales para ser entregadas a las ASL fue un mecanismo innovador para formalizar el acceso de los motosierristas, piratas y productores informales. No obstante, la limitada disponibilidad de bosques públicos en zonas con mayor presión de informalidad, los trámites burocráticos para la delimitación de esas reservas y la lentitud del saneamiento han hecho que no todos los madereros informales tengan acceso formal a los bosques. Así, de 57 ASL calificadas con resolución ministerial al 2004, sólo una tercera parte consiguió acceso a una concesión. Por otra parte, esas ASL fueron conformadas más que todo por las élites locales de madereros (contratistas, transportistas y dueños de aserraderos); en consecuencia, los motosierristas siguen realizando actividades informales.
- **Regular los usos informales en tierras forestales privadas.**- Esta es una de las mayores dificultades que enfrenta el nuevo régimen forestal debido a que las propiedades privadas se han convertido en la principal fuente de abastecimiento de madera informal. Para justificar derechos de propiedad se practican desmontes de manera continua, ya que la posibilidad de ser penalizado por realizar desmontes sin autorización es muy baja. Asimismo, en caso de optarse por vías legales para la extracción de madera, la elaboración y aprobación de planes de desmonte es una opción más rápida y barata que los planes de manejo forestal. Muchas propiedades medianas y grandes han optado por los planes de manejo para áreas de menos de 200 ha por más de una vez dentro de la misma propiedad, lo que va en contra de las normas vigentes. Por ello, es muy baja la probabili-

dad de encontrar manejo forestal en propiedades individuales.

- **Establecer un sistema eficiente de fiscalización forestal.**- Los cambios institucionales buscaban, más que todo, establecer un sistema eficiente de fiscalización forestal que hiciera posible la adopción de las normas de manejo. Ello ha sido difícil en la práctica. A lo largo del tiempo han aumentado las debilidades de la fiscalización, lo que alienta la expansión del crimen forestal que se manifiesta principalmente en la sobre-estimación de los volúmenes de corta de especies finas en los planes de manejo, el tráfico de Certificados Forestales de Origen (CFO) y su uso repetidas veces para justificar el transporte de madera (Cordero 2003). Además, el desmonte sin autorización es muy alto y ha crecido en el tiempo (Pacheco 2004). Curiosamente, la SF depende cada vez más de los recursos que genera el desmonte; en el 2004, por ejemplo, el desmonte aportaba el 40% del presupuesto total de la SF.
- **Ampliar sustancialmente las áreas bajo manejo forestal.**- Como se mencionó, los bosques públicos concesionados a empresas se redujeron a 5,4 millones de hectáreas en 1997 y a 4,8 millones de hectáreas en 2006; esto, sumado a las áreas bajo manejo de las ASL, hacen un total de 5,5 millones de hectáreas en ese último año. Lo que más ha crecido a lo largo de los años han sido las áreas manejadas en propiedades privadas individuales y colectivas (dentro de TCO o en áreas comunales): 2,2 millones de hectáreas en 2006. En total, las tierras forestales bajo manejo suman 8,1 millones de hectáreas. Pese a que en la última década han aumentado las áreas bajo manejo forestal, el crecimiento ha sido relativamente lento. Además, debe mencionarse que una porción desconocida de los planes de manejo están inactivos.

Los problemas que enfrenta el modelo forestal

De lo anterior se desprende que la implementación de la legislación forestal ha enfrentado diversos problemas que no necesariamente tienen que ver con la norma forestal sino más que todo, con factores no sectoriales que incrementan las amenazas sobre los bosques y sobre la posibilidad de ampliar el MFS. Ellos se manifiestan en el aumento de la deforestación, la expansión del crimen forestal, la persistencia de mercados forestales imperfectos y la captura de los beneficios económicos por las élites. Esta sección analiza con detalle esos problemas, destacando sus implicaciones en la gestión forestal.

■ *Inseguridad de la tenencia y competencia por la tierra y los bosques.*- Bolivia ha dejado de ser un país con abundantes tierras públicas; las pocas superficies que quedan son tierras forestales. La ocupación agresiva de tierras públicas -muchas veces de manera ilegal- ha sido estimulada por prebendas políticas legalizadas a través de un activo comercio de tierras. A ello se suma la demanda de pueblos y comunidades indígenas para formalizar las TCO. La frontera agrícola para la colonización espontánea empieza, entonces, a expandirse hacia áreas con menor control, como los bosques de producción forestal y las áreas protegidas (Pacheco 2006a, Thiele 1995). El saneamiento fue propuesto como el instrumento para ordenar y regularizar la situación caótica de la tenencia de la tierra (Muñoz 1995), pero su alto costo, lentitud y poca transparencia han desencadenado un proceso perverso de disputa por derechos agrarios y acelerado la conversión de bosques a usos agrícolas, como el mecanismo más barato y eficiente para justificar la posesión y posterior propiedad de la tierra (MDS 2005). El Estado ha sido incapaz de detener la invasión a tierras demandadas por las TCO y ha perpetuado la inseguridad jurí-

dica de las comunidades indígenas y campesinas, con lo que aumenta la vulnerabilidad de los derechos forestales.

La implementación de la legislación forestal ha enfrentado diversos problemas que no necesariamente tienen que ver con la norma forestal sino más que todo, con factores no sectoriales que incrementan las amenazas sobre los bosques y sobre la posibilidad de ampliar el MFS. Ellos se manifiestan en el aumento de la deforestación, la expansión del crimen forestal, la persistencia de mercados forestales imperfectos y la captura de los beneficios económicos por las élites.

■ *Avance oportunista de la frontera agrícola sobre los bosques.*- En las tierras bajas se ha producido un proceso desordenado y oportunista de expansión de la frontera agrícola a expensas de las tierras forestales. Tal proceso fue impulsado por visiones agraristas de desarrollo que favorecen la expansión de la agricultura comercial para la producción de granos y alientan la especulación por la tierra, lo que trae como consecuencia el aumento de la deforestación. En la década de 1980, la deforestación alcanzaba 516 km²/año, 1386 km²/año entre mediados de 1980 y principios de 1990, 1506 km²/año entre 1992-2001 y 2247 km²/año entre 2001-2004

(Killeen et ál. 2005). Una gran parte de la deforestación es causada por la agricultura y la ganadería. Hasta el 2000, aproximadamente el 62% de la deforestación acumulada era provocada por la mediana y gran propiedad agrícola y ganadera, y el resto por la pequeña producción (Pacheco 2006b). La mayor parte del desmonte es ilegal, y es mínima la capacidad institucional de la SF para controlarlo. Lo más grave es que la madera que se origina del desmonte en tierras forestales de producción permanente constituye competencia desleal contra las operaciones de manejo forestal que aplican las normas de MFS.

■ *Persistencia de la ilegalidad en el aprovechamiento forestal.*- Las prácticas ilegales en el sector forestal se dan en diferentes actividades forestales -desde la extracción, al transporte, procesamiento y comercialización- y participan diferentes actores (Contreras 2002). Las causas de la ilegalidad son complejas, y van desde debilidad institucional para hacer cumplir las regulaciones forestales y la falta de voluntad para imponer sanciones, hasta comportamientos corruptos de quienes administran esos procesos (Contreras 2005). Se estima que aproximadamente la mitad de la madera consumida en el mercado doméstico proviene de fuentes ilegales (Cordero 2003, inspecciones de la SF). Es difícil decir quiénes son usuarios ilegales, ya que los mercados legales de la madera están estrechamente asociados con los de tipo ilegal. En este contexto, las comunidades son las que sienten más el impacto por las condiciones exigidas por el actual marco normativo para realizar un aprovechamiento forestal legal. Además, por lo general se insertan de manera informal en los mercados donde venden su madera a precios deprimidos y muchas veces son engañadas por los compradores. Las comunidades que han logrado la aprobación de sus planes



Las comunidades no tienen las condiciones para hacer buenos negocios con su madera

de manejo compiten con la madera proveniente de fuentes informales, lo que complica su situación (Pacheco 2006).

- **Pobre desarrollo de la cadena productiva forestal.**- Análisis de la cadena de maderas y manufacturas en el país indican que existen serias trabas para lograr una mayor competitividad de la producción maderera exportable por falta de seguridad jurídica, rendimientos bajos, deficiente formación de mano de obra y falta de capacidad de gestión empresarial (Chávez et ál. 2003). La mejor opción para lograr beneficios económicos es vincularse a mercados externos con productos procesados de mayor valor y menor volumen, lo que actualmente sólo unas pocas empresas madereras están en condiciones de hacer; por ello, los beneficios económicos del MFS se concentran en un reducido grupo de empresas madereras. Desde la pers-

pectiva de los productos forestales no maderables (PFNM), solo unos pocos son extraídos en volúmenes de valor comercial –entre ellos, la castaña. No existe información acerca de la producción de PFNM, pero son valiosos para complementar las necesidades sociales y económicas de los más pobres. Algunos estudios indican que hay numerosas restricciones que impiden la producción y comercialización: falta de capacidad de mercadeo, precios de mercado bajos, ausencia de caminos e infraestructura de transporte y poco acceso a información de mercados (Marshall et ál. 2006).

- **Distribución desigual de los beneficios económicos.**- Las empresas forestales –principalmente las integradas verticalmente– han hecho negocios con la madera en coyunturas de buenos precios internacionales; además, se han beneficiado con la reduc-

ción de las patentes forestales⁷. También los productores privados y comunidades cuyos planes de manejo han sido aprobados, se han beneficiado y conseguido mercados justos para su producción. Sin embargo, las mayores ganancias las han obtenido quienes operan ilegalmente sin que hayan sido penalizados por ello. La castaña en el norte amazónico es una buena fuente de ingresos para barraqueros, comunidades extractivistas y zafreros; no obstante, los ingresos no son distribuidos de manera justa. Otra desigualdad se da con las comunidades nativas que, a pesar de tener derechos sobre sus bosques, tales derechos son más teóricos que reales y no obtienen beneficios de sus recursos forestales ni de los servicios ambientales de sus bosques. Las comunidades indígenas, extractivistas y campesinas

⁷ La patente forestal fue modificada por DS 27024 en mayo de 2003. Según el nuevo esquema, se cobran derechos no por el área total controlada sino por el área anual intervenida y un costo de regulación forestal que va a la SF (Pattie y Rojas 2003).

tienen dificultades para conseguir la titulación de sus tierras y, si la logran, enfrentan la disyuntiva de mantener sus recursos para asegurar sus fuentes de subsistencia, o venderlos para obtener ingresos en efectivo. Las comunidades que deciden vender, tienen que aplicar regulaciones forestales exigentes y costosas y enfrentar relaciones asimétricas con los mercados por la falta de capacidad de negociación y de manejo comercial, de acceso a información y de compradores. En consecuencia, la madera se vende en condiciones poco justas; quienes poseen aserraderos por lo general no tienen capacidad para administrarlos y enfrentan conflictos en la distribución de beneficios (Benneker et ál. 2005).

■ **Debilidades institucionales para la gestión forestal.**- La descentralización ha introducido un nuevo balance de poderes en la institucionalidad pública y, por consiguiente, también en el sistema público forestal. Las prefecturas han gravitado poco en el nuevo orden de cosas; los gobiernos municipales han sido más activos, aunque con resultados contradictorios. Casi todas las municipalidades con recursos forestales han instalado su Unidad Forestal Municipal (UFM), pero cuentan con recursos financieros y técnicos limitados para hacer su trabajo. Además, reciben pocos incentivos por colaborar con la SF, por el diseño mismo de la descentralización forestal (Pacheco 2005a). La distribución del canon forestal es relativamente desigual, ya una importante porción se distribuye entre unas pocas municipalidades que tienen la mayor parte de bosques. Asimismo, los recursos de las patentes forestales destinados a las municipalidades tienden a reducirse con el tiempo, principalmente como resultado de la

modificación de la patente forestal en 2003⁸. Si alguna vez se consideró que las municipalidades podían ofrecer servicios forestales eficientes a los usuarios locales, eso ha sido algo difícil de lograr en la práctica.

Los principales obstáculos a superar

Los problemas antes mencionados superan, con mucho, la influencia de las regulaciones forestales en el manejo del bosque y tienen su origen en factores estructurales vinculados con visiones de desarrollo, dinámicas económicas de ocupación territorial y oportunidades desiguales de los grupos sociales al acceso, uso y beneficio de los recursos forestales. Por lo tanto, si se quiere avanzar hacia un desarrollo forestal sostenible con mayor inclusión social, hay que considerar los obstáculos que impiden que los bosques contribuyan de manera significativa al crecimiento económico y, sobre todo, a la reducción de la pobreza. Cualquier modelo de gestión forestal, para ser exitoso, debe superar obstáculos como los que se mencionan a continuación; hay que notar, sin embargo, que para ello se precisan acciones de fuera del sector forestal.

■ **Criterios agrarios para adjudicar derechos de propiedad.**- El predominio de una visión agrarista en el reconocimiento de derechos de propiedad lleva inevitablemente a la conversión del bosque, en aras de la expansión de la agricultura y ganadería. Este constituye un desincentivo muy grande para el manejo forestal puesto que, en ese contexto, los derechos forestales permanecen inseguros. No obstante, el reconocimiento de derechos forestales privados alienta la concentración de la propiedad de la tierra. Esta paradoja podría resolverse si se fortalece la propiedad colectiva

de los bosques para el desarrollo de iniciativas de manejo forestal comunitario.

■ **Descentralización forestal incompleta.**- La descentralización forestal en Bolivia no ha sido completa, ya que la mayor parte de las decisiones forestales se siguen tomando en el nivel central y la delegación de responsabilidades llega hasta las municipalidades. Las comunidades indígenas, agroextractivistas y campesinas constituyen verdaderas formas de gobierno local y tienen influencia en la gestión de los recursos forestales; no obstante, no tienen mayor participación en la toma de decisiones. Poco se ha hecho para involucrar a los sistemas de gobierno tradicional en la gestión pública de los recursos forestales. Para avanzar hacia una gestión forestal más participativa y democrática es necesario que se transfieran mayores poderes a las organizaciones locales, como cabildos indígenas y sindicatos agrarios, para generar mayores capacidades de decisión y control local.

■ **Regulaciones forestales poco realistas.**- Se ha tratado de hacer más flexibles muchas de las regulaciones forestales para que su implementación sea efectiva. Así ocurrió durante los primeros años del nuevo régimen forestal con la implementación de medidas de excepción para facilitar el aprovechamiento en propiedades privadas, y con la entrega de concesiones a ASL a cuenta de planes generales de manejo forestal. Estas medidas permitieron que pequeños productores e indígenas pudieran aprovechar áreas de hasta 3 ha, para desincentivar el desmonte. No obstante, más que soluciones, estas medidas han creado mayores problemas y no necesariamente han logrado los beneficios esperados. Es preciso hacer una revisión realista de las normas, analizar sus costos de transacción y determinar hasta

⁸ En 1998, las municipalidades recibieron US\$ 2 millones, pero aproximadamente US\$ 700.000 en el 2004. Las municipalidades afrontan severas restricciones para destinar recursos al sector forestal y difícilmente invierten de sus propios recursos puesto que sus prioridades se concentran en otros sectores.

qué punto son simplemente barreras burocráticas que imponen altos costos de entrada a los usuarios forestales locales.

■ *Exagerado énfasis en el aprovechamiento forestal maderero.*- Este tal vez es más un problema de omisión, no necesariamente de la legislación forestal, sino de la institucionalidad necesaria para estimular el manejo forestal múltiple. Quizás sea mejor que no se imponga ningún tipo de normas para regular el manejo forestal de productos no maderables, puesto que ellas tienden a crear sesgos en contra de los productores forestales más pobres, quienes son los que dependen en mayor grado de estos productos. Los productores forestales necesitan mejor información, servicios de mercadeo y comercialización, y oportunidades de transformación para aprovechar el potencial de los PFM (frutas, fibras y plantas medicinales) para la generación de ingresos.

■ *Mucha confianza en mercados forestales imperfectos.*- Una gran mayoría de colonos, indígenas y productores agroextractivistas están conectados a los mercados y venden de manera ocasional o regular la madera a la que tienen acceso. Sin embargo, por lo general tales mercados son imperfectos, ya que existe muy poca información de precios y se imponen los compradores monopsonicos que dictan los precios y condiciones de transacción. Esto hace que los dueños de la madera obtengan beneficios relativamente bajos y que los mayores beneficios económicos sean capturados por las élites locales de transportistas y/o dueños de aserraderos, que cuentan con capital y conocen cómo operan los mercados. Es preciso avanzar en la construcción de mercados más justos y equitativos.

■ *Captura de beneficios por las élites locales.*- En muchas de las actividades forestales en Bolivia, los mayo-

res beneficios económicos han tendido a ser capturados por las élites locales, quienes cuentan con mayores recursos económicos y tienen mejor acceso a los niveles de autoridad local. En algunos casos, estas han ampliado su influencia como resultado del proceso de descentralización y han adquirido mayor poder en la toma de decisiones; han capturado los recursos de las reservas forestales municipales a través de ASL y se han beneficiado de las disposiciones que hacían más flexible el acceso a la madera para campesinos e indígenas. Para ello, los madereros locales han elaborado los planes a nombre de las poblaciones, han aprovechado la madera y obtenido los beneficios, muchas veces alterando los instrumentos de gestión y, con ello, aumentando el comercio ilegal de madera.

El recuento de obstáculos existentes sugiere que el actual régimen forestal debe ser evaluado no sólo por lo que ha conseguido, sino también por lo que ha dejado o ha evitado hacer, y por los problemas nuevos derivados de su implementación.

■ *Ausencia crónica de servicios de extensión forestal.*- Los apoyos de asistencia técnica y extensión forestal que existen son aquellos ofrecidos por la buena voluntad de la cooperación internacional y ONG; no existen servicios públicos forestales, a no ser por el que prestan algunas municipalidades que se circunscribe a apoyar el manejo en las reservas municipa-

les. Así, un numeroso grupo de pequeños productores, colonos, indígenas y agroextractivistas carecen completamente de servicios de extensión forestal para la ejecución de sus operaciones y tampoco cuentan con recursos crediticios. Esta constituye una de las mayores deficiencias del actual sistema institucional público forestal, pero la obsesión por imponer regulaciones de comando y control ha hecho olvidar que los productores también precisan de servicios para hacer manejo forestal. Es poco probable que, con el actual marco institucional, el Estado trascienda su rol de gendarme para convertirse en promotor del desarrollo.

■ *Carencia de una visión intersectorial de lo forestal.*- El régimen forestal actual ha previsto muy pocas interacciones con otros sectores. Quizás es por eso que gran parte de los problemas se originan en la agricultura promovida por incentivos comerciales, por la expansión de la infraestructura de transporte, y por una política de tierras que favorece la conversión del bosque para el reconocimiento del derecho propietario. Mientras que lo forestal no sea un eje intersectorial y no se hagan explícitos los impactos de las decisiones de las políticas macroeconómicas y sectoriales sobre los bosques, no va a ser posible detener las incesantes amenazas de deforestación y degradación forestal.

Conclusiones

Es evidente que el actual régimen forestal ha alentado cambios importantes en a) la forma como se asignan los derechos forestales, b) los esquemas de manejo forestal, c) la distribución de los beneficios y d) la captura de rentas estatales del uso forestal. No obstante, pese a que se han realizado avances notables, todavía persisten problemas serios que ponen en riesgo la conservación de los bosques, tanto por amenazas de conversión a usos agrícolas como

por la persistencia de operaciones forestales sin manejo, a las que se suman el reducido tamaño del mercado interno y una deficiencia crónica de competitividad del sector forestal en los mercados externos. Hasta ahora, pese a que se han invertido cuantiosos esfuerzos institucionales y recursos financieros para superar esos problemas, todavía persisten obstáculos tales la tala ilegal, la deforestación masiva y un pobre desarrollo sectorial que hacen dudar del éxito del modelo forestal actual.

El recuento de obstáculos sugiere que el actual régimen forestal debe ser evaluado no sólo por lo que ha conseguido sino también por lo que dejó o evitado hacer. Hasta ahora, las opiniones sobre los resultados alcanzados están divididas. Por un lado, los defensores del modelo forestal fundamentan sus argumentos en el hecho de que existen avances en el ordenamiento forestal y que, aunque lentamente, aumenta el número de áreas con planes de manejo. Además, sostienen que la normativa ha democratizado el acceso a los bosques y que la SF, con todos sus defectos, es la institución destinada a hacer cumplir la ley forestal. Los críticos, por su parte, cuestionan fuertemente la visión maderera del régimen forestal como el único uso posible del bosque y los sesgos de la legislación forestal que imponen fuertes barreras de entrada para los usuarios forestales locales. Se critica que la ley ha relegado completamente a las formas locales de gobierno en la administración del recurso forestal.

Este documento reconoce los avances del régimen forestal, y con eso apoya la visión optimista sobre el ordenamiento forestal, pero también reconoce los problemas que todavía persisten. Muchos de ellos se originan fuera del sector forestal y no necesariamente en la normativa forestal; por ello, se dificulta la búsqueda de soluciones para avanzar hacia el MFS incluyente. Se precisan cambios fundamentales no sólo en la visión de

desarrollo que actualmente privilegia los usos agropecuarios del suelo, sino también en la provisión de servicios para los usuarios forestales y oportunidades para interactuar de manera más justa en los mercados. Hasta ahora, la confianza plena en el mercado ha hecho que la mayor parte

de los beneficios económicos de la extracción forestal sean capturados por grupos minoritarios. Es por eso que, a la par de avanzar en el rediseño de políticas para incentivar el desarrollo forestal, se debe también avanzar en la construcción de mercados forestales más justos. 

Literatura citada

- Benneker, C; Bejarano, J; Coca, M. 2005. Experiencias de manejo forestal comunitario en Bolivia. Santa Cruz, BO, CEADES / SNV.
- Chávez, JC; Castro, M; Leguía, D; Muñoz, T. 2003. El manejo forestal: plataforma de un sector productivo sostenible. La Paz, BO, Consultores en Desarrollo Global, Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios.
- Contreras-Hermosilla, A. 2002. Policy and legal options to improve law compliance in the forest sector. Rome, IT, FAO.
- _____.; Vargas Ríos, MT. 2002. Las dimensiones sociales, ambientales y económicas de las reformas a la política forestal de Bolivia. Washington DC, US, Forest Trends / CIFOR.
- _____. 2005. Best practices for improving law compliance in the forest sector. Rome, IT, FAO.
- Cordero, W. 2003. Control de operaciones forestales con énfasis en la actividad ilegal. Santa Cruz, BO, BOLFOR. Documento técnico 120-2003.
- Hunnisset, G. 1996. The forest sector and deforestation in Bolivia. La Paz, BO, The World Bank.
- Kaimowitz, D; Graham, T; Pacheco, P. 1999. The effects of structural adjustment on deforestation and forest degradation in lowland Bolivia. *World Development* 27(3):505-520.
- _____.; Vallejos, C; Pacheco, P; López, R. 1998. Municipal governments and forest management in lowland Bolivia. *Journal of Environment & Development* 7(1):45.
- Killeen, T; Calderón, V; Soria, L; Quezada, B; Steininger, MK; Harper, G; Solórzano, R; Tucker, CJ. 2005. Fifty years of land-use change in Bolivia: exponential growth and no change in sight. Santa Cruz, BO, CABS - MHNNKM - CI.
- Marshall, E; Schreckenber, K; Newton, AC. 2006. Commercialization of non-timber forest products: Factors influencing success. Lessons learned from Mexico and Bolivia and policy implications for decision-makers. Cambridge, UK, PNUMA - WCNC.
- MDS (Ministerio de Desarrollo Sostenible). 2005. Políticas de tierras para el desarrollo sostenible y la conservación. La Paz, BO, Viceministerio de Tierras.
- Muñoz, J. 1995. Problemática agraria y mercados de tierras en Bolivia. La Paz, BO, Club de Economía Agrícola y Sociología Rural.
- Pacheco, D. 2006. Manejo forestal comunitario en propiedades colectivas indígenas de las tierras tropicales de Bolivia. La Paz, BO, CERES - Universidad de Indiana.
- Pacheco, P. 2001. Bolivia: Country Profile for the Forum The Role of Forest in Poverty Alleviation. Rome, IT, FAO Forestry Department.
- _____. 2004. Law Compliance: Bolivia Case Study. Rome, IT, FAO Forestry Department. (unpublished draft).
- _____. 2005a. Decentralization of forest management in Bolivia: who benefits and why? *In* The politics of decentralization: forests, people and power. Capistrano, D (ed.). London, UK, Earthscan.
- _____. 2005b. Towards a forestry strategy in Bolivia: helping forests to help people. Report to FAO. Rome, IT, FAO.
- _____. 2006a. Acceso y uso de la tierra y bosques en Bolivia: sus implicaciones para el desarrollo y la conservación. La Paz, BO, UDAPE.
- _____. 2006b. Agricultural expansion and deforestation in Lowlands Bolivia: the import substitution versus the structural adjustment model. *Land Use Policy* 23:205-225.
- Pattie, P; Rojas, P. 2003. Análisis de la patente forestal por superficie. Santa Cruz, BO, BOLFOR.
- Pavez, I; Bojanic, A. 1998. El proceso social de formulación de la Ley Forestal de Bolivia de 1996. La Paz, BO, CIFOR/CEDLA/TIERRA/PROMAB.
- Quiroga, MS; Salinas, E. 1996. Minerales y madera: temas para el Debate Ambiental. La Paz, BO, Grupo de Acción y Reflexión sobre el Medio Ambiente.
- SF (Superintendencia Forestal). 2003. Informe Anual 2002. Santa Cruz, BO, Superintendencia de Regulación de Recursos Naturales.
- _____. 2005. Informe Anual 2004. Santa Cruz, BO, Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables.
- Thiele, G. 1995. The displacement of peasant settlers in the Amazon: The Case of Santa Cruz, Bolivia. *Human Organization* 54(3):273-282.
- World Bank. 1993. Bolivia: Forestry Subsector Review. Washington, D.C., World Bank, Latin America and the Caribbean Regional Office.

Avances y limitaciones en la adopción del manejo forestal sostenible en Bolivia

Laura Snook

Investigadora Asociada, CIFOR, Bogor, Indonesia. Dirección actual: Bioversity International, Roma, Italia
l.snook@cgiar.org

Lincoln Quevedo

Docente, Universidad Autónoma Gabriel Moreno (UAGRM), Casilla 4749, Santa Cruz, Bolivia
lquevedo@scbbs.net

Marco Boscolo

Consultor independiente, Boston, Massachusetts, EUA
marco_boscolo@harvard.edu

César Sabogal

Investigador, CIFOR. Oficina Regional América Latina, Belém, Brasil.
c.sabogal@cgiar.org

Rolyn Medina

Smartwood, Santa Cruz, Bolivia
rmedina@smartwood.org

La adopción de prácticas de manejo forestal tiene que ver directamente con los requisitos definidos en la ley y los reglamentos forestales. Aun elementos que rendían beneficios a muy largo plazo, o no rendían beneficios al productor, fueron adoptados a niveles mayores que prácticas que rendían beneficios más inmediatos al productor.



Fotos: Lincoln Quevedo.

Resumen

Para evaluar el impacto de la reforma forestal boliviana de 1996, entre 2001 y 2003 se llevó a cabo un estudio del comportamiento de una muestra estratificada, seleccionada al azar, de 30% de las industrias forestales que poseen concesiones forestales. El estudio evaluó el nivel de adopción, por parte de las empresas, de 14 prácticas de manejo forestal sostenible (MFS) consideradas necesarias para asegurar la sostenibilidad del aprovechamiento maderero a futuro. Se obtuvo información de encuestas y, en una segunda fase, de evaluaciones de campo durante la zafra, de un submuestreo de 11 concesiones. Las evaluaciones de campo se enfocaron en 53 elementos de las prácticas de MFS definidas. La primera hipótesis planteada era que el nivel de adopción de las prácticas de MFS, o de sus elementos, sería mayor si: (H1a) rinden un beneficio inmediato a la empresa, (H1b) son relativamente fáciles de implementar, (H1c) son obligatorias ante la ley o reglamentos. Los análisis con pruebas de "t" y regresiones no confirmaron la hipótesis H1a, pero sí apoyaron las hipótesis H1b y H1c. Otros factores que afectaron la tasa de adopción de las prácticas de MFS tenían que ver con (H2) las características de la empresa y (H3) las características del entorno. Las empresas mayores orientadas a la exportación y las empresas certificadas o en proceso, adoptaron más prácticas de MFS que otras empresas; igualmente, las que recibieron asistencia técnica mostraron un mayor grado de adopción. Las recomendaciones derivadas de las conclusiones del estudio integraron puntos de vista de empresarios, agencias gubernamentales y ONG, obtenidos a través de talleres en Santa Cruz y Pando. Entre las sugerencias se indicó que los reglamentos forestales mencionen específicamente un rango más amplio de prácticas importantes para la sostenibilidad de la producción; que se lleven a cabo investigaciones para evaluar los costos y beneficios de diferentes prácticas de MFS; que los resultados de investigaciones sobre la silvicultura sean ampliamente distribuidos a los involucrados en el manejo forestal, y que se apoye la educación profesional en el campo forestal. Una limitación fuerte a la adopción de prácticas de MFS es la incertidumbre sobre la seguridad jurídica del acceso y control de las concesiones a largo plazo, a la luz de la amenaza de invasiones.

Palabras claves: Recursos forestales; manejo forestal; certificación forestal; producción forestal; legislación; sostenibilidad; Bolivia.

Summary

Progress toward and limitations to the adoption of sustainable forest management in Bolivia.

To evaluate the impact of Bolivia's 1996 forestry sector reform on the practices of forest management by large scale operators, a study was carried out between 2001 and 2003 of 11 forest concessions. They represent of the concessions operating in the country a stratified random sample of 30% of the concessions operating in the country. The study evaluated whether, and to what degree, concession managers were initially applying each of 14 practices considered necessary to ensure the sustainability of future harvests. Data were initially obtained from surveys, and in a second phase, through field evaluations conducted, during harvesting operations. Field evaluations focused on 53 elements that characterize SFM practices. The first hypothesis was that levels of adoption of SFM practices, or their component elements, would be greater if the adoption of these practices or elements: H1a) yielded an immediate benefit to the concession owner; H1b) were relatively easy to implement; or H1c) were obligated by existing law and regulations. Analyses using t-tests and regressions did not confirm the first hypothesis, but did support hypotheses 1a and 1b. Other factors that affected the rates of adoption of SFM practices related to the characteristics of the companies (H2), and characteristics of the environment/setting (H3). Large, export-oriented companies, and those either certified as well managed or seeking such voluntary third party certification, adopted more SFM practices than others, as did those who received technical assistance. Recommendations derived from the conclusions of this study incorporated input from timber producers, government agencies, NGOs and other stakeholders, obtained through workshops in Santa Cruz and Pando. These included suggestions that forestry regulations specifically mention a wider range of practices important to sustainability, that research evaluate the economic costs and benefits of various SFM practices, and that existing research on the results of silviculture be widely disseminated to those involved in forest management, and that professional education in forestry be supported. A major impediment to the adoption of SFM practices was uncertainty on the part of forest concessionaires of the security of their legal access to and control of their forest concessions over the long-term, in light of the threat of invasions by settlers.

Keywords: Forest resources; forest management; forest certification; forest production; legislation; sustainability; Bolivia.

Introducción

Los extensos bosques amazónicos rinden servicios ambientales muy importantes para la región y el mundo; entre ellos, el reciclaje y transporte de humedad desde el océano Atlántico hacia el oeste, el almacenamiento de enormes cantidades de carbono, la protección de una proporción significativa de la biodiversidad mundial y el mantenimiento del sistema fluvial más grande del mundo. El manejo forestal sostenible (MFS) basado en aprovechamientos continuos de productos maderables y no maderables es una opción para mantener los múltiples servicios ambientales de este sistema, al mismo tiempo que se convierte parte de su productividad en beneficios socioeconómicos.

Bolivia posee 59 millones de hectáreas de bosques que cubren más de 54% de la superficie del país; una parte importante corresponde al bosque amazónico en los departamentos de Santa Cruz, Beni, La Paz, Pando y Cochabamba (FAO 2005a y b; Fig. 1). Durante décadas, estos bosques se aprovecharon como una mina de maderas preciosas de mara o caoba (*Swietenia macrophylla*), principalmente para el mercado de exportación. A partir de 1990 se empezó a sentir la reducida disponibilidad de madera de dicha especie; ello propició una reforma legal e institucional del sector forestal boliviano, acompañada de un incremento en el número de especies aprovechadas. Esta reforma fue apoyada y acompañada por una fuerte inversión en el proyecto BOLFOR (Proyecto Boliviano de Manejo Forestal Sostenible), que se inició en 1994 con el apoyo de la Agencia Norteamericana para el Desarrollo Internacional (USAID). Como parte de esta reforma, el gobierno aprobó en 1996 la Ley Forestal 1700 y su Reglamento. Junto con varias normas técnicas, el Régimen Forestal de la Nación inició su efectiva implementación en



Foto: Lincoln Quevedo.

El manejo forestal sostenible es una actividad económica capaz de mantener un mayor rango de beneficios ambientales que otros usos del suelo

1997; uno de los objetivos era promover el MFS (Contreras y Vargas 2002, Pacheco 2003).

El Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) inició en el 2001 un proyecto cuyo objetivo era investigar los principales factores que favorecen o limitan la adopción de prácticas de manejo forestal en tres países de la cuenca amazónica: Bolivia, Perú y Brasil. En Bolivia, el estudio abordó aspectos relacionados con el manejo forestal empresarial en las principales zonas productoras de madera. Así, se evaluaron los niveles de adopción del MFS e identificaron los factores que contribuyen a dicha adopción, los cuales, hipotéticamente, tienen que ver con: (H1) las diferencias entre las prácticas de manejo (facilidad de adopción, obligatoriedad de las mismas, beneficios socioeconómicos resultantes de su aplicación y percepción de los mismos por los encargados de las empresas); (H2) las diferencias en las características de las empresas (tamaño y enfoque hacia la exportación) y (H3) los factores ajenos a las empresas (características y formas de trabajo de

las instituciones gubernamentales que controlan la actividad forestal e interés del mercado en la compra de productos forestales certificados).

Este artículo ofrece una síntesis de la metodología seguida y los principales resultados, así como las conclusiones y recomendaciones para facilitar el desarrollo del MFS como actividad económica capaz de mantener un mayor rango de beneficios ambientales que cualquier uso alternativo del suelo.

Manejo forestal en Bolivia

Bolivia tiene 28 millones de hectáreas de tierras de producción forestal permanente; casi 8 millones ha de bosques tropicales -de las cuales 7 millones ha son propiedad de la nación- están bajo manejo por parte de empresas y comunidades indígenas (SF 2006). La actividad forestal provee alrededor de 90.000 empleos directos e indirectos (CFB 2006). El sector maderero de Bolivia produjo en el 2003, 650 millones m³ de madera en troza de 150 especies forestales (ITTO 2006).

Los permisos de aprovechamiento de madera pueden ser adquiri-

dos legalmente por: a) empresas madereras por medio de concesiones en terrenos nacionales; b) Asociaciones Sociales del Lugar por medio de concesiones sobre terrenos municipales; c) permisos de manejo forestal en Tierras Comunitarias de Origen; d) permisos de aprovechamiento en terrenos privados. Todos estos mecanismos exigen la aprobación de un plan de manejo forestal y planes operativos anuales forestales y el pago de una patente forestal de \$1US/ha; estos trámites se ejecutan ante la Superintendencia Forestal (Contreras y Vargas 2002, Pacheco 2003). La Superintendencia Forestal (SF) ha gozado de independencia y cierta autonomía económica y administrativa. En los diez años del nuevo régimen forestal, el país ha tenido dos Superintendentes Forestales, comparado con 13 Ministros de Desarrollo Sostenible y 15 Directores Forestales durante el mismo periodo (CFB 2006). En términos financieros, la SF recibe el 30% de la patente forestal pagada por los distintos actores forestales. El resto se distribuye entre las prefecturas (35%), las municipalidades (25%) y el Fondo para el Desarrollo Forestal (FONABOSQUE; 10%) (Pacheco 2003).

El reglamento forestal de Bolivia establece que las siguientes prácticas de manejo son obligatorias: (i) inventario al 100% de los árboles de especies y tamaños comerciales; (ii) delimitación del área de manejo forestal (AMF) y de las áreas de aprovechamiento anual (AAA); (iii) planificación de caminos y viales de arrastre; (iv) corta direccional; (v) arrastre controlado; (vi) monitoreo del crecimiento del bosque; (vii) mantenimiento de la infraestructura vial. Los ingenieros forestales son responsables por la elaboración de los planes y su supervisión y por el cumplimiento de la ley y sus reglamentos; en caso de incumplimiento, pueden ser denunciados por cualquier ciudadano y castigados.

Bolivia tiene más bosques certificados que cualquier otro país tropical: 2,2 millones de hectáreas certificadas por Smartwood según los lineamientos del Forest Stewardship Council (FSC) en 13 concesiones, dos propiedades privadas y un bosque comunal indígena. En el 2005, las exportaciones de productos forestales certificados tuvieron un valor de US\$16 millones (FSC 2005).

Métodos

Definición y selección de prácticas de buen manejo y sus elementos

Para efectos de este estudio, hemos definido el manejo forestal sostenible como un conjunto de prácticas aplicadas al bosque para asegurar que las características cuantitativas (tamaños y volúmenes del arbolado) y cualitativas (especies y calidades de fuste) del aprovechamiento maderero se mantengan a niveles económicamente viables de un ciclo de corta a los siguientes. Para determinar si el manejo forestal realizado era sostenible, evaluamos hasta qué grado se estaban aplicando estas prácticas. Seleccionamos un conjunto de 14 *buenas prácticas de manejo* (Cuadro 1), a partir de consultas a varias fuentes: requerimientos de los principios y criterios del FSC, lineamientos de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), Dykstra y Heinrich (1996), Higman et ál. (1999), Blakeney et ál. (1998), Hammond et ál. (2000) y Sabogal et ál. (2000). Cada una de estas prácticas contribuye a sostener o incrementar la productividad maderable del bosque; al mismo tiempo, la mayor parte rinden otros beneficios socioeconómicos al productor, con lo que aumenta la eficiencia de las operaciones y se reducen sus costos, o aumenta la seguridad física de los trabajadores. Los beneficios derivados de las prácticas se logran en diferentes momentos (por ejemplo, durante la extracción actual, en el siguiente ciclo o más allá del siguiente ciclo) (Cuadro 1). Algunas prácticas rinden beneficios a la sociedad, los cuales no son captados por el productor (por ejem-

plo, control de la cacería y protección de áreas de reserva que mantienen poblaciones de plantas y animales que contribuyen a la polinización y dispersión de semillas y a otros procesos ecológicos).

Una de nuestras hipótesis era que el nivel de adopción de prácticas de manejo iba a variar según: (H1) las características de las prácticas, (H2) las características de las empresas; y (H3) las características del entorno externo. Las variables que considerábamos iban a afectar la probabilidad de adopción de las diferentes prácticas eran: (H1a): los beneficios económicos a corto plazo; (H1b) la facilidad de su implementación; (H1c) la obligatoriedad de llevarla a cabo según la legislación y regulación vigentes (Cuadro 2; no todas las prácticas que considerábamos eran obligatorias ante la ley); y las percepciones de los encargados de la empresa sobre la contribución de cada práctica sobre (H1d), la sostenibilidad de la producción y (H1e) sus ganancias financieras.

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo entre 2001 y 2003 en los cuatro departamentos bolivianos con mayor actividad forestal. Los concesionarios se seleccionaron al azar, pero el muestreo fue estratificado por departamento y dentro de los departamentos, por región: Choré, Chiquitania, Guarayos, Bajo Paragua y Amazonia (Fig. 1).

Fases del estudio y métodos

El estudio se llevó a cabo en tres fases: 1) entrevistas, 2) evaluaciones de campo, 3) talleres de discusión con diferentes actores; en cada una se usó una metodología diferente.

Fase I - Entrevistas con empresarios

En el 2001 se entrevistó a empresarios de industrias madereras en cada uno de los cuatro departamentos estudiados. Para la primera fase del estudio se seleccionó al azar una muestra estratificada del 30% de los concesionarios

en cada departamento, para un total de 23 concesiones controladas por 20 empresas. Se usaron dos cuestionarios para las entrevistas: uno aplicado al gerente y otro al forestal de la empresa. Estos cuestionarios consideraban solamente 11 prácticas, ya que en esa etapa del estudio se combinaba la protección de árboles de futura cosecha y semilleros, y la silvicultura para aumentar el crecimiento con la silvicultura para favorecer la regeneración (Cuadro 1). Para entender mejor por qué se ejecutaban algunas prácticas y otras no, se pidió a los entrevistados indicar sus percepciones sobre cada

una de las prácticas para la sostenibilidad de la producción (SOST) y para rendir beneficios económicos (ECON) (H1d y H1e). Para evaluar nuestra segunda hipótesis (H2) que diferencias entre las empresas se reflejaban en el nivel de adopción de prácticas de manejo forestal, en las entrevistas recolectamos información sobre las características de las empresas. Las entrevistas también captaron sus perspectivas sobre los principales factores económicos, legales e institucionales que facilitaban o limitaban la adopción de las prácticas de manejo forestal. Uno de los factores que, hipotéticamente, apoyaba la adopción era la asistencia técnica (AT).

téticamente, apoyaba la adopción era la asistencia técnica (AT).

Fase II - Evaluaciones de campo

La segunda fase tuvo lugar entre 2002 y 2003, durante las épocas de zafra. Se hicieron visitas de campo a las zonas de extracción de un submuestreo de 11 empresas entrevistadas en la primera fase. Esta fase tenía dos objetivos: evaluar hasta qué grado las respuestas a las entrevistas reflejaban la forma de trabajo en el bosque y hacer un análisis más a fondo de los incentivos y las limitaciones a la adopción de las prácticas,

Cuadro 1.
Prácticas de buen manejo forestal: plazos y beneficios

Prácticas de MFS ⁺	Contribución a la sostenibilidad	Otro beneficio	Plazo del beneficio
Protección de la concesión contra incendios, invasiones...	Mantenimiento del recurso forestal	Mantenimiento de la producción a largo plazo	Corto, mediano y largo
Buena planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial	Reducción de daños a suelos y ríos; aumento en la eficiencia de la extracción y manejo	Reducción de tiempo y costo de transporte; reducción en costo de reparación de vehículos	Aprovechamiento actual
Censo y mapeo de árboles comerciales	Planificación de brechas y pistas de extracción para reducir daños y aumentar eficiencia	Información útil para la planificación y el mercadeo	Aprovechamiento actual y futuro de la zafra, si se incluyen árboles de futura cosecha
Planificación del arrastre	Reducción de daños a suelos, ríos y árboles de futura cosecha	Aumento en eficiencia; reducción en costos de extracción	Aprovechamiento actual
Corta de lianas en árboles a extraer (6 meses antes de la zafra)	Reducción de daños al árbol a cortar y a árboles vecinos	Reducción de riesgos al operario	Aprovechamiento actual
Corte direccional **	Reducción de daños al árbol a cortar; protección a árboles vecinos	Reducción de riesgos al operario; mayor eficiencia en la extracción	Aprovechamiento actual y futuros
Arrastre de bajo impacto	Reducción de daños a suelos, ríos y árboles de futura cosecha	Aumento en eficiencia de extracción, reduce costos	Aprovechamiento actual y futuros
Protección de árboles de futura cosecha (incluye corte direccional y de lianas)**	Protección de la producción; aumento del crecimiento (por corte de lianas)	Aumento en volumen aprovechable	Próximo aprovechamiento
Protección de árboles semilleros (incluye corte direccional)**	Favorece la regeneración de especies deseadas	Árboles semilleros dejados proveen volumen para el próximo aprovechamiento	Próximo aprovechamiento y futuros
Monitoreo del crecimiento del bosque	Herramienta para mantener rendimientos al asegurar el remplazo de volúmenes aprovechados	Mantenimiento de volúmenes de aprovechamiento	Próximo aprovechamiento y futuros
Prácticas de silvicultura para favorecer el crecimiento (incluye corta de lianas en árboles de futura cosecha)***	Aumento en la tasa de producción y su calidad	Mayores volúmenes/ tamaños de especies e individuos deseados	Próximo aprovechamiento
Control de la cacería	Protección de la biodiversidad y los servicios ecológicos que mantienen la regeneración y la productividad	Sostenibilidad de la producción; mayores opciones futuras	Más allá del próximo aprovechamiento
Establecimiento y respeto a áreas de protección dentro de la concesión (riberas de ríos, áreas empinadas)	Protección de la biodiversidad y los servicios ecológicos que mantienen la productividad	Sostenibilidad de la producción; mayores opciones futuras	Más allá del próximo aprovechamiento
Prácticas de silvicultura post-aprovechamiento para asegurar la regeneración ***	Asegura la regeneración de especies deseadas	Mayores volúmenes de especies deseadas	Más allá del próximo aprovechamiento

⁺ El orden refleja el plazo dentro del cual se obtienen los beneficios socioeconómicos de las prácticas.

^{**}, ^{***} En la primera etapa del estudio, las prácticas con los mismos símbolos fueron combinadas en una sola.

tomando en cuenta el punto de vista de los trabajadores que las aplican.

Para poder evaluar el grado de adopción de las prácticas, cada una se subdividió en *elementos*, concebidos como indicadores o componentes posibles de evaluar a través de preguntas u observaciones. Cada práctica consistía de 1 a 8 elementos (Cuadro 3). Se evaluaron los PMF y POAF y los mapas de los concesionarios; se entrevistó a los encargados y gerentes de extracción y se recogieron las percepciones de los operadores (motosierristas, tractoristas) sobre el conjunto de 53 elementos de 14 prácticas de buen manejo forestal (incluyendo corta de lianas y corte direccional como prácticas separadas y protección de árboles de futura cosecha y de árboles semilleros). En esta fase se hicieron observaciones en el campo sobre las prácticas de extracción y se efectuaron mediciones de ciertos parámetros en áreas ya intervenidas.

Análisis del grado de adopción de prácticas de buen manejo.- Para cada uno de los elementos, el estudio intentó determinar (i) ¿cuáles elementos de las prácticas eran adoptados? Esta información se recopiló de las entrevistas y observaciones de campo. Luego se buscó determinar (ii) ¿por qué se adoptan esos elementos y otros no? Para contestar la pregunta ii, se definieron niveles de *atributos* derivados de las varias hipótesis que el equipo de trabajo consideró más relevantes para expli-

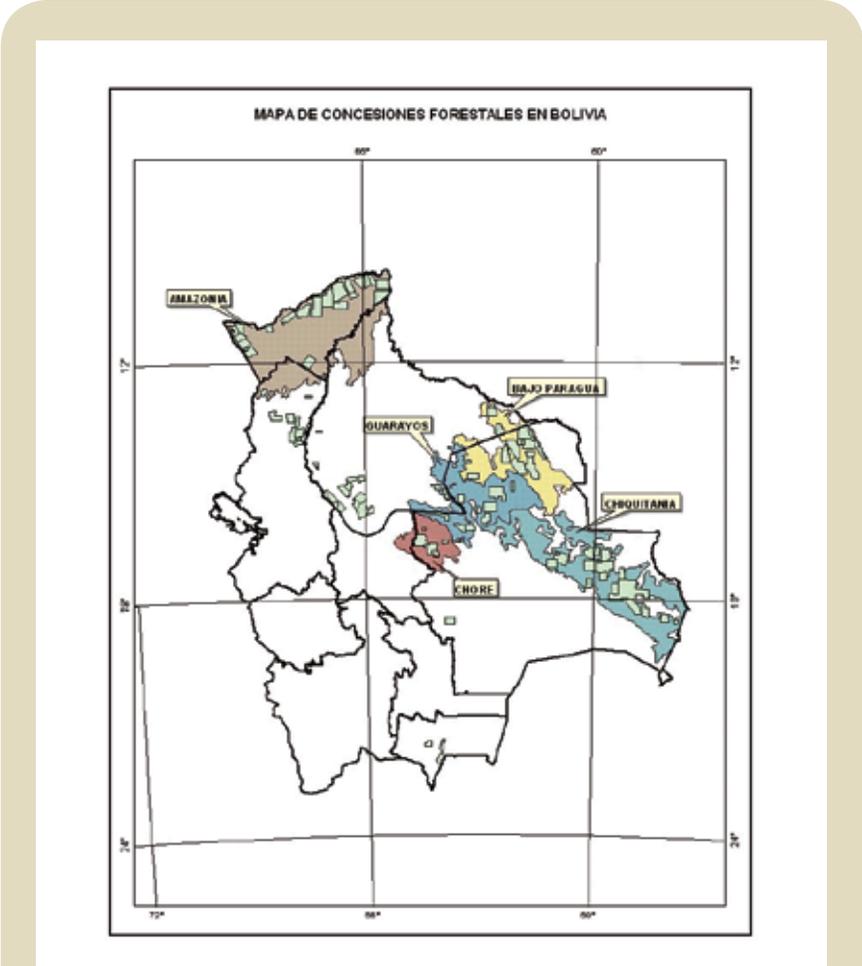


Figura 1. Mapa de concesiones con las áreas indicadas

car las diferencias. Estos atributos fueron: (a) si los beneficios privados se percibían a corto, mediano o largo plazo, o no había beneficios privados; (b) si el elemento era fácil o sencillo de adoptar y (c) el grado

de obligatoriedad de aplicar el elemento según la legislación vigente. Para cada atributo, se usó una escala de diferenciación entre 1 y 3 o 1 y 4 (Cuadro 2). Un equipo de expertos forestales definió el valor de cada

Cuadro 2.

Niveles de los tres atributos que hipotéticamente influyen en la decisión de aplicar un elemento dado de una práctica de manejo forestal sostenible

H1.a Beneficio económico

- 1 = da beneficios a la empresa a corto plazo (en la zafra actual)
- 2 = da beneficios a la empresa en el segundo ciclo de corta (p.e. proteger los árboles de futura cosecha)
- 3 = da beneficios a la empresa después de la segunda cosecha (p.e. proteger los árboles semilleros, aplicar tratamientos para la regeneración)
- 4 = beneficia la sostenibilidad a largo plazo y a otras partes interesadas (p.e. control de la caza, protección de cursos de agua)

H1.b Facilidad de aplicación

- 1 = de costo o inversión baja (p.e. sólo se requiere ajustar una actividad; no hay que hacer inversiones o tener personal profesional/técnico calificado)
- 2 = de costo o inversión moderada
- 3 = de costo o inversión alta (p.e. requiere inversiones importantes en equipo, personal, mano de obra adicional, mayor entrenamiento)

H1.c Legislación

- 1 = obligatorio en los reglamentos
- 2 = implícito en los reglamentos pero no está bien definido o sólo es recomendado
- 3 = no se encuentra ninguna referencia en los reglamentos

elemento en la escala para cada uno de los tres atributos (Cuadro 3).

La pregunta (ii) se evaluó a través de análisis estadísticos de las diferencias en el grado de adopción de cada elemento (como variable dependiente) contra los valores (1-3 o 1-4) en los tres atributos o factores claves hipotéticos: (H1a) beneficio económico, (H1b) facilidad de aplicación y (H1c) obligatoriedad legal, como variables independientes. Además, se evaluó la relación entre la adopción y otras dos variables independientes: la asistencia técnica y las percepciones de los encargados de las operaciones en cuanto a los beneficios de las prácticas. Estas se obtuvieron de las entrevistas de la primera fase del estudio, a nivel de prácticas (no de elementos). Los niveles de estas variables fueron (1) si la empresa recibió asistencia técnica (AT), y (0) si no la recibió. Los valores para las percepciones de beneficios variaron de 1 a 5, donde 5 implica que el encargado cree que la práctica rendiría altos beneficios para la sostenibilidad (SOST) o para sus ganancias (ECON). Para los análisis estadísticos, todos los elementos dentro de una práctica dada tuvieron el mismo valor para las variables AT, SOST y ECON.

El grado de adopción de una práctica de manejo se determinó sumando las observaciones sobre el cumplimiento o no de los diferentes elementos de la práctica. Un cumplimiento del 100% indicaba que todos los elementos de esa práctica eran adoptados; en caso de cumplirse con una proporción de elementos, el nivel de adopción se calculó en porcentaje. Se hicieron dos tipos de análisis estadísticos. Primero, se usaron pruebas 't' para evaluar si la tasa de adopción de elementos variaba cuando el valor de la variable independiente aumentaba de 1 a 2 o de 2 a 3, etc. Suponíamos que la tasa de adopción aumentaría si el beneficio económico a corto plazo era mayor, o si el elemento era fácil de adoptar, o era obligatorio ante la ley. Luego, se

hizo un análisis de regresión usando todos los datos. Como las variables dependientes (grado de adopción de un elemento) tenían valores entre 0-100%, era necesario computar un 'logit' ($\text{lgtpromedio} = \ln(\text{promedio}/1 - \text{promedio})$) donde lgtpromedio es el logit del promedio de nivel de adopción para el elemento, que se regresa contra las tres variables independientes, H1a (beneficios), H1b (facilidad) y H1c (obligatoriedad).

Análisis de las diferencias entre empresas en los niveles de adopción de las prácticas de manejo.

Se encontraron diferencias entre empresas en los niveles de adopción de los elementos o prácticas de MFS. Para evaluar la relación entre características de las empresas (como variables independientes) y niveles de adopción de los diferentes elementos, se llevaron a cabo dos tipos de pruebas estadísticas. Para las variables binarias (1 o 0, sí o no; p.e., si la empresa recibió asistencia técnica o no), se hicieron pruebas de 't' para ver si las empresas con valor 1 eran distintas, en su grado de adopción, de las empresas con valor 0. Para variables continuas (p.e., tamaño de la concesión) usamos una correlación de rangos Spearman entre la práctica y la variable que daba una correlación entre las dos. Se probaron 50 variables independientes, 27 binarias y 25 continuas. De estas, 16 variables binarias y 12 variables continuas tuvieron una relación estadística con la adopción de por lo menos una práctica.

Fase III - Consulta con actores del área forestal

Se realizaron dos talleres (setiembre 2004 en Santa Cruz y en Riberalta, Pando), con una variedad de representantes del sector forestal. Los objetivos eran: 1) presentar y discutir los resultados del estudio y sus implicaciones para promover la adopción de prácticas de MFS; 2) escuchar y discutir resultados de otros estudios, casos y actores rela-

cionados con el manejo sostenible de los bosques naturales del país y 3) recoger aportes para mejorar el marco de las políticas que promuevan el MFS. Participaron más de 60 personas en total, entre profesionales independientes, empresarios, técnicos y gestores gubernamentales y de órganos de desarrollo regional.

Resultados

Características de las empresas forestales muestreadas

Las 23 empresas muestreadas manejaban áreas concesionadas de 200.000 ha en promedio, con variaciones de <18.000 a 700.000 ha, con AAA de <300 a >7000 ha/año. Las empresas llevaban 20 años en promedio en la actividad maderera. El 80% de ellas contaban con capacidad instalada para producir entre 10.000 y 30.000 m³/año de madera y obtenían en promedio 4400 m³/año de madera de sus concesiones; se aprovechaban siete especies en promedio (rango de 3 a 21). Casi el 30% de las empresas también compraban madera a terceros. En promedio, exportaban 60% de su producción (en un rango de 0 a 100%). Casi todas las empresas (92%) contaban con al menos uno (y hasta cuatro) ingenieros forestales en el campo. Ocho de las 11 empresas visitadas durante la zafra usaban tractor forestal con 'guinche' para extraer la madera. Las operaciones de cuatro de estas empresas habían sido certificadas por Smartwood/FSC.

Diferencias entre el nivel de adopción de elementos y prácticas

En promedio, las empresas visitadas durante la zafra adoptaron el 59% de los 53 elementos de las 13 prácticas de manejo (Cuadro 3). Sin embargo, los niveles de adopción variaban mucho entre elementos -desde 0% (nunca fueron adoptados) hasta 100% (siempre fueron adoptados). Los elementos suelen rendir beneficios socioeconómicos a

Cuadro 3.
Nivel de adopción de los elementos de cada práctica de buen manejo forestal evaluada (continúa...)

Práctica+	Elemento	Beneficio	Facilidad	Legislación	Nivel de adopción (%)
1. Censo y mapeo de árboles comerciales	Los árboles de especies comerciales a aprovechar encima del DMC están marcados en el terreno de forma fácilmente visible.	1	1	1	100,0
	Los árboles de especies comerciales a aprovechar encima del DMC están mapeados correctamente (planificación de la extracción).	1	2	1	95,5
	Las informaciones sobre los árboles a aprovechar (especie, diámetro, calidad del fuste, ubicación) son tomadas y registradas correctamente.	1	2	1	50,0
	Las informaciones para la micro-zonificación (fisiografía, ambientes fitoecológicos, hidrografía, áreas de protección) son registradas y mapeadas correctamente.	1	2	2	59,1
	En el mapa de micro-zonificación consta la siguiente información: líneas de georreferenciación, ambientes fitoecológicos, hidrografía, área de protección, caminos principales y secundarios, cruces de cursos de agua, campamentos, áreas de producción, límites de la unidad de manejo forestal (UMF) y de las áreas de aprovechamiento anual (AAA).	1	3	1	68,2
	Existe el mapa de la AAA actual que muestra los árboles a aprovechar, los árboles remanentes, la subdivisión de la AAA o fajas del censo y las áreas de protección, en la escala indicada por la legislación forestal vigente.	1	2	1	90,9
					77,3
2. Corte de lianas	Las lianas son cortadas, cuando fuese necesario, en los árboles a aprovechar y en los árboles vecinos, cuando hubiese entrelazamiento.	1	1	2	6,8
	Se lleva a cabo la corta de lianas con por lo menos seis meses de anticipación al aprovechamiento.	1	2	3	9,1
	El corte de lianas es realizado correctamente.	1	1	3	20,5
					12,1
3. Planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial	El personal responsable ha recibido capacitación para la construcción de caminos.	1	2	3	54,6
	Los caminos están señalizados previamente en el campo de acuerdo con el mapa-base, donde se define el trazo preliminar planificado.	1	2	3	72,7
	Los caminos principales son construidos siguiendo los lineamientos técnicos mínimos, que incluyen: ancho de superficie carrozable de 5 a 6 m (de acuerdo con el volumen de transporte programado), pendiente menor del 20%, a mayor altura que el terreno.	1	3	2	63,6
	Los caminos secundarios son construidos siguiendo los lineamientos técnicos mínimos, que incluyen: ancho de la superficie carrozable de 3 a 4 m; pendiente menor del 40%; por lo menos en el mismo nivel del terreno lateral pero más altos que los patios.	1	3	2	68,2
	Los caminos evitan cruzar las áreas de protección.	4	2	3	86,4
	Los caminos incluyen la construcción de alcantarillas y puentes, cuando sea necesario, para evitar el bloqueo de cursos de agua.	1	3	1	93,2
	Los patios se localizan en áreas planas y tienen un buen drenaje.	1	1	3	20,5
	El operador del tractor forestal responsable por la construcción de los patios usa el mapa de infraestructura y sigue la señalización.	1	1	3	72,7
	Los caminos principales y de acceso presentan un buen drenaje.	1	2	2	70,5
Como consecuencia de la construcción y el uso de los caminos, no hay cursos de agua obstruidos, agua empozada ni vegetación muerta que forme represas.	2	2	2	79,6	
					68,2

Cuadro 3.
Nivel de adopción de los elementos de cada práctica de buen manejo forestal evaluada (continuación...)

Práctica+	Elemento	Beneficio	Facilidad	Legislación	Nivel de adopción (%)
4. Planificación del arrastre	El personal responsable ha sido capacitado en planificación del arrastre.	1	2	2	45,5
	La planificación del arrastre en el terreno es realizada con base en el mapa de corta, de acuerdo con las condiciones del terreno y la localización de los árboles aprovechables.	1	1	2	27,3
	Las vías de arrastre planificadas son debidamente señalizadas en el campo, a fin de orientar al operador del tractor (p.e. con cintas de color amarradas en estacas a una altura que permita ser vista por el operador del tractor).	1	1	2	90,9
	El final de cada vía de arrastre planificada es marcado con una señalización especial, para indicar al operador de la máquina dónde parar.	1	1	3	18,2
	Ninguna vía de arrastre es localizada en áreas con pendientes superiores a 45° (en relación con el árbol extraído).	1	2	2	100,0
					56,4
5. Corte direccional	Los operadores de motosierra están capacitados en técnicas de corte direccional.	1	2	2	45,5
	El equipo de corte escoge el mejor lugar para dirigir la caída del árbol, con el fin de proteger los árboles de futura cosecha y árboles semilleros.	1	1	3	45,5
	Los árboles a aprovechar están marcados de forma fácilmente visible.	1	1	2	100,0
	Las lianas gruesas o que pueden comprometer el corte direccional o la seguridad personal aparentan haber sido cortadas con suficiente anticipación.	1	2	3	9,1
	Los árboles semilleros están marcados de forma fácilmente visible.	3	1	3	100,0
	Los árboles de futura cosecha están marcados de forma fácilmente visible.	2	2	3	18,2
	El operador de motosierra usa correctamente las técnicas de corta.	1	2	3	45,5
	No hay árboles semilleros seriamente dañados por la caída de árboles extraídos.	3	2	2	36,4
	No hay árboles de futura cosecha seriamente dañados por la caída de árboles extraídos.	2	2	2	36,4
Los árboles cortados no caen sobre las áreas de protección.	4	2	2	90,9	
					52,7
6. Protección de árboles semilleros	Se aplican criterios adecuados para la selección de los árboles semilleros.	3	1	3	100,0
	Los árboles semilleros están marcados en el terreno de una forma visible.	2	1	1	100,0
	El corte de los árboles a extraer es dirigido a fin de evitar daños a los árboles semilleros.	2	2	2	45,5
					81,8
7. Arrastre de bajo impacto	El operador del tractor ha sido capacitado en arrastre controlado o de impacto reducido.	1	2	3	36,4
	El operador del tractor (o su ayudante) usa el mapa de corta como guía para localizar los árboles cortados.	1	1	3	95,5
	El operador del tractor sigue la vía previamente señalizada.	1	1	3	100,0
	El mapa de arrastre contiene las informaciones del mapa de corta y de la planificación de la extracción de las trozas, las vías de arrastre principales y secundarias, el aprovechamiento de los árboles que están en el sistema de viales y los árboles tumbados por la caída de los árboles de aprovechamiento.	1	2	3	62,4
	Las trozas son arrastradas con uno de sus extremos levantado.	1	2	2	100,0
					78,8

Cuadro 3.
Nivel de adopción de los elementos de cada práctica de buen manejo forestal evaluada (continuación ...)

Práctica+	Elemento	Beneficio	Facilidad	Legislación	Nivel de adopción (%)
8. Protección de la concesión	Los límites de la UMF están delimitados y señalizados (p.e. con trochas, postes, placas, letreros), en el caso de riesgos de invasiones.	2	3	1	63,6
	El acceso a la UMF es patrullado durante el año para prevenir invasiones e incendios.	2	3	2	86,4
	Existe y se implementa un plan de contingencia (prevención y control) para incendios forestales.	1	2	3	81,8
	Se establecen y mantienen fajas cortafuegos en áreas de mayor riesgo.	1	2	3	72,7
	Se planifican e implementan actividades preventivas contra invasiones, corta y caza ilegal (p.e. colocación de placas prohibiendo la caza y la pesca indiscriminada).	2	2	2	86,4
					78,2
9. Respeto a las áreas de protección	Las áreas de protección están indicadas en el mapa de la AAA.	4	1	2	63,6
	No existen árboles cortados dentro del área de aprovechamiento, ni árboles cortados fuera que causan impacto sobre el área de protección.	4	2	3	90,9
	No hay caminos u otra infraestructura que recorre innecesariamente un área de protección.	4	2	3	86,4
					80,3
10. Control de la caza	Existen lineamientos para controlar la caza.	4	2	1	72,7
					72,7
11. Monitoreo del crecimiento del bosque	El personal responsable fue capacitado para ejecutar correctamente el monitoreo del desarrollo del bosque.	2	2	2	81,8
	El monitoreo del desarrollo del bosque es realizado conforme a lo establecido en el plan general de manejo forestal (PGMF) y en el plan operativo anual (POAF).	2	2	1	18,2
	Los datos del monitoreo son analizados y los resultados documentados en informes.	2	3	1	27,3
					42,4
12. Tratamientos silviculturales/ crecimiento	Se cortan las lianas, cuando resulte necesario, en los árboles de futura cosecha y en los árboles vecinos cuando hubiese entrelazamiento.	2	1	3	9,1
					9,1
13. Protección de árboles de futura cosecha	El corte de los árboles a extraer es dirigido a fin de evitar dañar árboles de futura cosecha.	2	2	2	45,5
	Los árboles de futura cosecha alrededor de los árboles a aprovechar están marcados en el terreno de forma visible.	2	2	2	18,2
					31,8
14. Tratamientos silviculturales/ regeneración	Se cortan las lianas, cuando resulte necesario, en los árboles semilleros y en los árboles vecinos cuando hubiese entrelazamiento.	2	1	3	9,1
	El PGMF y el POAF definen tratamientos silviculturales apropiados para las especies de interés para favorecer su regeneración; los tratamientos se aplican.	2	3	1	0,0
	Se realizan y mantienen plantaciones de enriquecimiento en claros de aprovechamiento y otras áreas abiertas dentro del bosque, usando especies de valor comercial y siguiendo las recomendaciones de los lineamientos técnicos para especies con dificultades de regeneración.	3	3	3	0,0
					3,1

+ El orden de las prácticas corresponde a la secuencia operacional.

corto plazo (prom. 1,7 en escala de 1-5), no son muy difíciles de poner en práctica (prom. 1,8 de 3) y no son legalmente obligatorios (prom. 2,2 1-3). Los encargados consideran que las prácticas de manejo son buenas para la sostenibilidad (prom. 4,5 de 1-5) y también en términos económicos (prom. 3,8 de 1-5).

Los elementos que rinden beneficios a corto plazo se adoptaron en un 61%; los de mediano en un 45% y los de largo plazo en un 59%. Los elementos que rinden beneficios públicos (favorecen a otros y no al empresario) se adoptaron en un 82%. Las pruebas de 't' revelaron que la tasa de adopción aumentaba con la facilidad de adopción del elemento y con la obligatoriedad legal, pero las diferencias no eran significativas (Cuadro 4, Figura 2). Estos análisis se complementaron con análisis de regresiones.

Al aplicar tres diferentes modelos de regresiones al conjunto de elementos y empresas, dos factores resultaron estadísticamente significativos: la sencillez de adopción y la obligatoriedad legal. Si la inversión es baja (p.e., no se requiere de entrenamiento a los trabajadores), el nivel de adopción es mayor. De la misma manera, si el elemento es obligatorio, es más probable que sea adoptado. Sin embargo, todos los factores en combinación explicaron solamente 21% de la variación en el nivel de adopción de las prácticas de MFS. Esto implica que hay otros factores importantes que no fueron medidos, o que las variables independientes no se midieron con niveles adecuados de precisión.

Las entrevistas con gerentes y técnicos durante la primera fase del estudio captaron algunos de estos factores. Como limitaciones fuertes al manejo forestal se mencionaron: las invasiones a las áreas concesionadas, la dificultad de encontrar mercados para la gran diversidad de especies del bosque, la crisis económica del país, la abundancia de fuentes

Cuadro 4. Tasa de adopción de elementos y sus atributos en cuanto a sencillez y obligatoriedad legal

Facilidad		
1 = mínima inversión	2	3 = alta inversión
60% (n=18)	60% (n=33)	52% (n=9)
Obligatoriedad legal		
1 = claramente obligado por ley	2	3 = no mencionado en ley o reglamentos
65% (n=12)	63% (n=23)	53% (n=25)

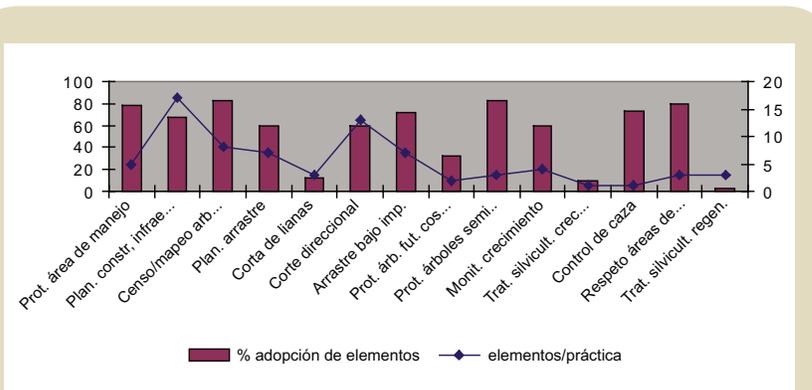


Figura 2. Niveles de adopción de prácticas de manejo por empresas forestales en Bolivia y número de elementos necesarios para cumplir con cada práctica

informales de madera barata para el mercado doméstico y las largas distancias de transporte para llegar a puertos de embarque internacional.

Diferencias entre empresas en cuanto al nivel de adopción de prácticas de manejo

Las diferencias entre empresas se evaluaron a nivel de las 13 prácticas y no de los 53 elementos evaluados en los análisis anteriores. Se encontraron 16 variables binarias asociadas con una mayor probabilidad de adopción de prácticas de manejo por parte de la empresa. Las empresas certificadas mostraron niveles de adopción desde 3% (para arrastre controlado) a 75% (para protección de árboles de futura cosecha) mayores que las empresas no certificadas. Aun empresas que habían iniciado el proceso de certificación forestal tenían mayores niveles de adopción de todas las prácticas, menos en monitoreo. La obtención de créditos

bancarios para hacer inversiones, así como el entrenamiento de trabajadores, se asociaban con la mayor adopción de seis de las prácticas. La asistencia técnica aumentó el nivel de adopción de dos prácticas: corte direccional (con una diferencia de 23%) y monitoreo del crecimiento (diferencia de 25%).

Las asociaciones positivas entre la adopción de prácticas de MFS y ciertas variables independientes continuas resultaron estadísticamente significativas. La proporción de trabajadores permanentes se asoció con mayores niveles de adopción de las prácticas de manejo, mientras que el uso de trabajadores temporales con menores niveles de adopción. Un mayor respeto del encargado de la concesión por la opinión del forestal en la toma de decisiones de manejo se reflejó en mayores niveles de adopción de seis de las prácticas. Otras variables asociadas positivamente con el buen manejo

fueron el porcentaje de producción exportado y el número de años en la actividad forestal, y el área y el volumen aprovechado anualmente.

Percepción de los actores claves sobre los factores limitantes y las oportunidades para el manejo forestal

En los talleres realizados para discutir los resultados preliminares del estudio, los actores claves compartieron sus experiencias y confirmaron y ampliaron las opiniones captadas en las entrevistas de la primera fase del estudio y las visitas a las concesiones en la segunda fase. Se confirmó el valor y la importancia de la certificación forestal voluntaria (ligada a los mercados de exportación) como incentivo al buen manejo y como una manera de reducir los costos de control por parte de la SF. Para estimular una mayor adopción de prácticas de manejo forestal sería importante hacer análisis económicos de los costos y beneficios de cada uno de los elementos¹. Se mencionó también que el gobierno podría desarrollar una política forestal nacional, y que el proceso de regularización de la tenencia de la tierra, encaminado desde hace años por el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), respete el uso forestal de las áreas boscosas. Los actores claves piensan también que sería importante una mayor capacitación dentro de las empresas y reorientar las carreras forestales en las universidades para asegurar la conservación y protección de los recursos forestales.

Conclusiones

La adopción de las prácticas de manejo forestal tiene que ver directamente con los requisitos definidos en la ley y los reglamentos forestales. Esta es, tal vez, la conclusión más importante del estudio. Aun elementos que rendían beneficios

a muy largo plazo, o no rendían beneficios al productor -como la protección de árboles semilleros y el control de la cacería, definidos en la ley como obligatorios-, fueron adoptados a niveles mayores que prácticas que rendían beneficios más inmediatos al productor. Esto refleja también el monitoreo por parte de la SF. Prácticas igualmente importantes para la efectiva implementación del manejo -y aparentemente fáciles de ejecutar, pero que no se mencionan en los reglamentos- no fueron adoptadas. Esta conclusión confirma la importancia de la reforma en las políticas forestales de Bolivia, como mecanismo e incentivo para el desarrollo del sector y mejor uso de los recursos forestales.

Otra conclusión relevante es el valor de la certificación forestal voluntaria como incentivo para aplicar prácticas de buen manejo y como mecanismo para reducir el costo del control por parte de la SF. Además, cumplir con los requisitos de la FSC para la certificación forestal también ha llevado a mejores condiciones de trabajo para los trabajadores forestales.

Finalmente, hay que reconocer que factores externos al sector forestal tienen una influencia importante sobre el manejo forestal. La crisis económica de Bolivia y la percepción por parte de los empresarios de la falta de seguridad física y jurídica de sus concesiones forestales podría estar afectando su interés en invertir en manejo forestal.

Recomendaciones

Con base a los resultados del estudio y la retroalimentación obtenida de los talleres, hemos madurado algunas recomendaciones para que Bolivia consolide su liderazgo en el MFS e implemente sistemas que garanticen que sus bosques sean fuente de desarrollo socioeconómico

y conservación de múltiples valores y servicios ambientales.

1. Incluir explícitamente en las normas técnicas las prácticas de manejo poco implementadas, pero de importancia, tales como:
 - Corta de lianas en árboles de futura cosecha y árboles semilleros (con al menos seis meses de anticipación)
 - Corta dirigida y arrastre controlado
 - Marcado de árboles de futura cosecha en la clase diamétrica inmediatamente inferior al diámetro mínimo de corta y protección de los árboles remanentes en general, incluyendo especies protegidas y de valor especial para la fauna silvestre.
2. Implementar en las empresas el concepto de “manejo adaptativo” que incluya la evaluación permanente de resultados y efectividad de las prácticas en progreso, capacitación del personal y mejora de las prácticas de manejo (censo forestal, planificación de caminos) e incorpore nuevas prácticas (mapeo de microzonificación, árboles de futura cosecha marcados en el terreno, marcación e identificación de especies protegidas).
3. Realizar capacitación en diferentes niveles (ingenieros/técnicos forestales, operadores) en temas como monitoreo, instalación, medición y análisis de parcelas permanentes de muestreo, ecología de especies comerciales y tratamientos silviculturales.
4. Promover y desarrollar, al interior de las empresas, sistemas de control de calidad (monitoreo) de las prácticas de manejo forestal que se adoptan en las operaciones forestales, con el fin de asegurar una correcta implementación y el mejoramiento continuo.
5. Fortalecer las instituciones de investigación y extensión fores-

¹ El Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF) ya ha hecho algunos estudios (Peña 2004).

- tal y difundir entre los responsables del manejo forestal, en todos los niveles, los resultados de las investigaciones realizadas por las diferentes instituciones (BOLFOR, IBIF, SF, CIMAR, UAGRM). Con ello se promueve la adopción de nuevas prácticas y la mejora de las ya existentes. En particular, se necesitan más estudios económicos del costo/beneficio de adoptar diferentes prácticas de manejo forestal.
6. Fortalecer la Superintendencia Forestal (personal técnico capacitado, equipamiento logístico y presencia en áreas rurales), de manera que se asegure el control de las prácticas de manejo forestal sostenible consideradas en la legislación forestal y sus normas técnicas.
 7. Promocionar la certificación forestal como herramienta clave para asegurar la adopción de prácticas de MFS de manera progresiva y segura. Para esto, se sugiere que se establezcan metas en la adopción de prácticas de manejo y que sean exigidas en el tiempo.
 8. Desarrollar programas de asistencia en mercadeo y comercialización de nuevas especies e incentivos para la inversión en la industria forestal. Para que el manejo forestal en Bolivia sea más atractivo, hay que asegurar un mayor valor económico al bosque y generar mayores beneficios.
 9. Mejorar la seguridad jurídica. La adopción de prácticas de manejo cuyos beneficios sean efectivos en los siguientes ciclos de corta se incrementará en la medida en que los titulares del manejo perciban que sus concesiones o propiedades cuentan con seguridad jurídica y están protegidas contra las invasiones por parte de terceros.
 10. Implementar planes de manejo que incluyan la aplicación de prácticas de silvicultura post-aprovechamiento para garantizar la supervivencia y el desarrollo de la regeneración natural.
 11. Ofrecer capacitación en técnicas de producción con mayor rendimiento y el menor impacto posible, desde el monte (corta, saneo y arrastre) hasta la industria (aserrío, nueva maquinaria, industrias en general).
 12. Identificar y promover incentivos para el aprovechamiento sostenible de los diferentes productos no maderables y apoyar su comercialización, a fin de obtener los mayores beneficios y rentabilidad del bosque.
 13. Apoyar las carreras forestales de las universidades públicas, tanto a nivel de pregrado como de postgrado, para garantizar la calidad de la formación profesional. 

Reconocimientos

Este estudio fue apoyado por Agencia Norteamericana para el Desarrollo Internacional (USAID/EGAT). Agradecemos a las empresas forestales muestreadas y su personal, quienes nos apoyaron compartiendo sus puntos de vista y nos facilitaron las visitas a sus concesiones. Agradecemos también a los expertos que nos ayudaron a definir los atributos de los elementos de las prácticas de MFS; en especial al Ing. Thelmo Muñoz de la Superintendencia Forestal y al Ing. Rudy Guzmán, del CADEFOR.

Literatura citada

- Blakeney, J; Donovan, RZ; Higman, S; Nussbaum, R. 1998. Certifier evaluation and field test of the CIFOR C&I. Bogor, IN, CIFOR. (Unpubl. Report.). CFB (Cámara Forestal de Bolivia). 2006. Nota de Prensa CFB/27/2006. Santa Cruz, BO. 12 julio.
- Contreras-Hermosilla, A; Vargas Ríos, MT. 2002. Las dimensiones sociales, ambientales y económicas de las reformas a la política forestal de Bolivia. Washington DC, US, Forest Trends / CIFOR.
- Dykstra, D; Heinrich, R. 1996. Model code of forest harvesting practice. Rome, IT, FAO. 85 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005a. Faostat Forestry Data 2005. Consultado el 02/05/2005. <http://apps.fao.org/page/collections?subset=forestry>
- _____. 2005b. Global Forest Resources Assessment 2005. Consultado el 27/11/2005. <http://www.fao.org>
- FSC (Forest Stewardship Council). 2005. Bolivia Leading FSC Certification in Tropical Forests. Consultado el 01/08/2006. http://www.fsc.org/en/whats_new/news/news/54
- Hammond, DS; van der Hout, P; Zagt, RJ; Marshall, G; Evans, J; Cassells, DS. 2000. Benefits, bottlenecks and uncertainties in the pantropical implementation of reduced impact logging techniques. *International Forestry Review* 2(1):45-53.
- Higman, S; Bass, S; Judd, N; Mayers, J; Nussbaum, R. 1999. The sustainable forestry handbook. London, UK, Earthscan. 289 p.
- ITTO (International Tropical Timber Organization). 2006. Status of tropical forest management 2005. Yokohama, JP. ITTO Technical Series No. 24. 305 p.
- Pacheco, P. 2003. Municipalidades y participación local en la gestión forestal en Bolivia. In Farroukhi, L. (ed). La gestión forestal municipal en América Latina. San José, CR, CIFOR/CIHD. 236 p. www.IDRC.ca
- Peña-Claros, M. 2004. Prácticas de manejo para alcanzar el manejo forestal sostenible. [Presentación del Instituto Boliviano para la Investigación Forestal (IBIF) en el Taller Restricciones y Oportunidades para la Adopción de Prácticas de Manejo Forestal por Empresas Madereras en Bolivia. 01-09-2004, Santa Cruz, Bolivia]. Documentos Técnicos IBIF no. 119, 128 y 134. www.ibifbolivia.org.bo
- Sabogal, C; Silva, JNM; Zweede, J; Júnior, RP; Barreto, P; Guerreiro, CA. 2000. Diretrizes técnicas para a exploração de impacto reduzido em operações florestais de terra firme na Amazônia brasileira. Belém, BR, Embrapa Amazônia Oriental. 52 p. (Documentos no. 64).
- SF (Superintendencia Forestal, BO). 2006. Informe Anual 2005. Industrias Gráficas SIRENA, Santa Cruz, BO.

Manejo forestal empresarial en la Amazonia brasileña. Restricciones y oportunidades para la adopción de buenas prácticas de manejo

César Sabogal

Investigador CIFOR. Oficina Regional América Latina. Belém, Brasil
c.sabogal@cgiar.org

Marco Lentini

Investigador, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). Belém, Brasil
lentini@amazon.org.br

Benno Pokorny

Instituto de Silvicultura, Universidad de Freiburg. Freiburg, Alemania
benno.pokorny@waldbau.uni-freiburg.de

J. Natalino M. Silva

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Belém, Brasil
natalino@cpatu.embrapa.br

Johan Zweede

Instituto Floresta Tropical (IFT). Belém, Brasil

Adalberto Veríssimo

IMAZON. Belém, Brasil
betoverissimo@uol.com.br

Marco Boscolo

Consultor independiente. Boston - Massachusetts, EUA
Marco_Boscolo@harvard.edu



Los actores claves expresaron un consenso razonable sobre las principales limitaciones al buen manejo. También hicieron sugerencias puntuales sobre políticas públicas para incentivar la adopción del manejo en la Amazonia brasileña.

Fotos: Pedro Bernardo da Silva Neto.

Resumen

El sector maderero en la Amazonia brasileña tiene gran importancia para la economía regional. No obstante, a pesar de los crecientes esfuerzos para diseminar las prácticas de manejo forestal, su aceptación por parte de las empresas forestales aún parece insuficiente. Este estudio fue parte de un proyecto iniciado en 2001 por el CIFOR, cuyo objetivo era investigar los principales factores limitantes para la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible en tres países de la cuenca amazónica: Brasil, Perú y Bolivia. El estudio en Brasil abordó aspectos relacionados con el manejo forestal empresarial en los tres principales estados productores de madera en la Amazonia: Pará, Mato Grosso y Rondônia. Se evaluaron los niveles de adopción de tales prácticas y se identificaron los factores que contribuyen a su adopción: atributos de las prácticas de manejo en sí (obligatorias o no según la legislación), características de las empresas (como su localización) y ambiente externo. Se utilizaron varios métodos para tratar de entender qué restringe la adopción de buenas prácticas de manejo: entrevistas con madereros y profesionales forestales, evaluaciones en campo y talleres con actores del sector forestal. Las diferentes metodologías proporcionaron distintos puntos de vista. Las entrevistas con los madereros y los talleres con diversos actores resaltaron la importancia de los problemas de tenencia de la tierra, la escasez de información y de oportunidades de entrenamiento en técnicas de manejo, la elevada informalidad del sector maderero, la baja capacidad gerencial e ineficiencias en los sistemas de control, la falta de incentivos específicos para la adopción del manejo forestal sostenible y los altos costos de transacción del manejo. El análisis estadístico de los datos colectados mediante evaluación en campo resaltaron la importancia de políticas para la resolución de problemas estructurales e institucionales, simplificación de las reglas de manejo, adecuada capacitación de los actores involucrados, incentivos específicos para la adopción del manejo forestal y mejora de los sistemas de monitoreo y control.

Palabras claves: Sector forestal; manejo forestal; aprovechamiento de la madera; producción de madera; sostenibilidad; legislación; Amazonia; Brasil.

Summary

Industrial-scale forest management in the Brazilian Amazon: Constraints and opportunities for the adoption of good management practices. The timber sector in the Brazilian Amazon is of significant importance to the regional economy, yet while investment in forest management is growing, most logging operations are still using conventional methods that threaten forest sustainability. This study was part of a project initiated in 2001 by CIFOR, with the objective of identifying the main factors constraining the adoption of sustainable forest management practices in three countries of the Amazon Basin: Brazil, Peru and Bolivia. In Brazil, the study assessed the stage of adoption of sustainable forest management practices by firms in the three most important timber-producing states in the Amazon region: Pará, Mato Grosso and Rondônia. The study looked at a variety of factors influencing the adoption of these practices: attributes of the management practices themselves (e.g., whether they are mandatory by law or not), characteristics of the firms (e.g., location), and the external environment influencing the firms. Several methods were employed to better understand what constrains the adoption of better management practices: interviews with loggers, field evaluations and workshops with actors in the forestry sector. The different methodologies provided varied insights. Interviews with loggers and workshops highlighted the importance of land tenure problems, the scarcity of information and opportunities for training in management techniques, the informal nature of the timber sector, inefficiencies in the command and control systems, lack of incentives for forest management, and high forest management transaction costs. The statistical analysis of data collected through field evaluations highlighted the importance of: policies for the resolution of structural and institutional problems, simplification of management rules, adequate training of the involved actors, specific incentives for adoption of forest management, and improvement of monitoring and control systems.

Keywords: Forest sector; forest management; timber harvesting; timber production; sustainability; legislation; Amazonia; Brasil.

Introducción

Con cerca de 5,5 millones km² -aproximadamente 65% de su territorio- Brasil alberga la segunda mayor área forestal del mundo, detrás de Rusia (PNF 2004). De ese total, los bosques tropicales húmedos situados en la “Amazônia Legal”¹ ocupaban hasta el 2005, 4 millones km² pero el avance de la frontera agrícola ya eliminó cerca de 0,7 millones km² (Lentini et al. 2005). La mayor parte del área deforestada se destina a la ganadería y, en menor proporción, a la agricultura, inclusive de granos (Schneider et ál. 2000). A pesar de no ser directamente responsable por la deforestación, la extracción maderera cataliza la ocupación desordenada y la subsiguiente deforestación al financiar, por ejemplo, la apertura de caminos no oficiales (Veríssimo et ál. 1995, Brandão Jr. y Souza Jr. 2006). Para evitar los efectos negativos de la extracción maderera incontrolada, varios autores han prescrito la adopción del manejo forestal (Veríssimo et ál. 1992, Silva 1997, Uhl et ál. 1997, Barreto et ál. 1998, Holmes et ál. 2002).

Desde la década de 1990 se han realizado diversos programas de investigación para promover la adopción del manejo forestal en la Amazonia brasileña. Entre ellos se destacan los desarrollados por EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) y CIFOR (Centro Internacional de Investigación Forestal) en Moju, Tailândia y Paragominas, estado de Pará; IMAZON (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia) en Paragominas, Pará; IFT (Instituto Floresta Tropical) en diversas áreas de Pará y Mato Grosso y FUNTAC (Fundação de Tecnologia do Estado do Acre) en el Bosque Estatal de Antimary. En la esfera de las políticas públicas, la disseminación del manejo forestal es una de las grandes prioridades del Programa Nacional

de Bosques (PNF) establecido por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (PNF 2004). Además, la promoción del manejo forestal es una de las prioridades de los gobiernos de los estados de Acre y Amazonas. A pesar de eso, hay evidencias de que solamente pocas empresas madereras han adoptado prácticas de manejo forestal (Silva 1997).

En ese contexto, el CIFOR inició en el 2001 un proyecto cuyo objetivo era investigar los principales factores que limitan la adopción de prácticas de manejo forestal en tres países de la cuenca amazónica: Brasil, Perú y Bolivia. En Brasil, el proyecto fue ejecutado en asocio con IMAZON, EMBRAPA y el IFT. El estudio en Brasil abordó aspectos relacionados con el manejo forestal empresarial en los tres principales estados productores de madera en la Amazonia (Pará, Mato Grosso y Rondônia). Se evaluaron los niveles de adopción de prácticas de manejo forestal sostenible y se identificaron los factores que contribuyen a dicha adopción.

En este artículo se presenta una síntesis de la metodología seguida y los principales resultados, así como las conclusiones y recomendaciones más relevantes. La versión completa del estudio (Sabogal et ál. 2005) puede obtenerse en las páginas electrónicas del CIFOR (<http://www.cifor.cgiar.org/brazil>) y del PNF (www.mma.gov.br/pnf).

Manejo forestal en la Amazonia brasileña

El sector maderero en la Amazonia brasileña consumió 24,5 millones m³ de madera en troza en el 2004 (Lentini et ál. 2005), lo que convierte a esta región en la segunda mayor productora mundial de madera tropical del mundo, detrás de Indonesia (FAO 2005a y b). Las 3100 empresas madereras que actúan en el sector generaron en el 2004 un ingreso bruto anual de US\$2,3 billones y

alrededor de 380.000 empleos directos e indirectos (Lentini et ál. 2005).

Las empresas madereras extraen legalmente la madera en troza por medio de un plan de manejo forestal (PMFS) o por autorizaciones de desmonte. En el 2004, el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA) autorizó la extracción de cerca de 9,4 millones m³ de madera en troza (38% del consumo total de la región) por medio de PMFS, lo que correspondió a 3,2 millones ha aprobadas de bosques manejados², de las cuales el 40% fueron certificadas por el FSC (*Forest Stewardship Council*) (FSC Brasil 2005).

Se estima que 60% de la extracción en la región es hecha por terceros (“*toreiros*” o extractores manuales de trozas), lo que ha generado una mayor informalidad y, en muchos casos, mayor ilegalidad en la extracción forestal y un aumento en la cantidad de conflictos agrarios con las comunidades tradicionales. La mayoría de los planes de manejo son pobremente implementados y las operaciones no son planificadas adecuadamente. Se estima que un 43% de la producción regional de madera en troza está siendo extraída de forma ilegal para el posterior establecimiento de actividades agropecuarias (Lentini et ál. 2005). La mayoría de las empresas trabajan de forma incontrolada (IBAMA 2005).

La Instrucción Normativa no. 4 de IBAMA (2005, actualmente IN 05/2006,) es el principal instrumento regulador del manejo forestal en la Amazonia. Dicha regulación requiere, en caso de extracción mecanizada por empresas, la ejecución de las siguientes prácticas: inventario al 100%, delimitación del área de manejo forestal y de las unidades de producción anual, planificación de caminos y viales de arrastre, tala dirigida, arrastre controlado, monitoreo del crecimiento del bosque,

¹ La Amazônia Legal incorpora a la Amazônia continental brasileña las áreas de los estados do Maranhão, Tocantins y Mato Grosso, lo que en conjunto totaliza una área aproximada de 5 millones km², que equivalen a dos tercios del territorio brasileño.

² Tasso Azevedo. Director del PNF. Comunicación personal.

mantenimiento de la infraestructura vial. Reglas complementarias más recientes³ transfieren gran parte de la responsabilidad de la conducción de los PMFS a los ingenieros forestales, quienes son responsables de la elaboración de los planes y deben presentar al IBAMA una declaración de su supervisión y evaluación.

Área de estudio y métodos

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo entre 2001 y 2003 en los estados de Pará, Mato Grosso y Rondônia, donde ocurre el 93% de la producción maderera de la Amazonia (Lentini et ál. 2005). En cada estado se consideraron tres micro-regiones pertenecientes a diferentes fronteras madereras (Veríssimo et ál. 2002): *antiguas*, *intermedias* y *nuevas*⁴ (Fig. 1). Una de las hipótesis de trabajo del estudio fue que el nivel de adopción de las prácticas de manejo en cada frontera presenta diferencias debido a factores como acceso a información, asistencia técnica, grado de monitoreo gubernamental. Una lista completa de las hipótesis usadas en el estudio aparece en Snook et ál. (pág. 68) y Sabogal et ál. (pág. 81) en este mismo número.

Fases del estudio y métodos

El estudio se llevó a cabo en tres fases: 1) entrevistas, 2) evaluaciones de campo, 3) talleres de discusión con diferentes actores; en cada una se usó una metodología diferente.

Fase I - Entrevistas con empresarios

Se entrevistó a empresarios, gerentes de extracción e ingenieros forestales (N = 94 empresas) con el fin de captar la percepción de los actores y su nivel de comprensión de lo que es buen manejo, así como para identificar los principales factores económicos, legales e institucionales que limitan la adopción de

buenas prácticas (Cuadro 1). Los cuestionarios aplicados incluyeron: (i) datos generales de la empresa (consumo, producción, tamaño, empleos, origen de la materia prima, mercado); (ii) datos del empresario (experiencia en el sector, liderazgo ejercido, origen); (iii) calificación y entrenamiento de las brigadas de extracción, equipos utilizados en la extracción; (iv) situación actual de los PMFS; (v) impresiones sobre las ventajas y desventajas del manejo forestal; (vi) percepciones en cuan-

to a los costos del manejo, inversiones recientes en las industrias y áreas forestales e interés en la certificación forestal. Para la selección de las empresas se consultó a las gerencias regionales de IBAMA, a fin de obtener listas de las empresas en cada región que tenían PMFS aprobados y en ejecución.

Fase II - Evaluaciones de campo

De las empresas visitadas en la primera fase, se analizaron 27 con mayor detalle (Cuadro 2). Se entre-

Cuadro 1.

Número de entrevistas y visitas de campo realizadas durante las dos primeras fases del estudio

Fronteras	Micro-región	Entrevistas a empresarios (Fase I)	Evaluación de PMFS y visitas de campo (Fase II)
Antiguas	Paragominas / Tailândia (Pará)	33	5
	Sinop (Mato Grosso)	15	5
	Vilhena / Jaru (Rondônia)	12	2
Intermedias	Altamira (Pará)	8	2
	Alta Floresta / Paranaíta (Mato Grosso)	10	5
Nuevas	Novo Progresso (Pará)	10	4
	Juará / Juína (Mato Grosso)	5	4
	Machadinho do Oeste (Rondônia)	1	-
Total		94	27
Intens. muestreo		16%*	29%**

* Considera el total de empresas existentes en las regiones seleccionadas (584), de acuerdo con Lentini et ál. (2005).

** Considera las empresas entrevistadas en el levantamiento.

Cuadro 2.

Perfil básico de los empresarios entrevistados y empresas visitadas en los levantamientos

Item	Características
Origen de los empresarios	Sur y sudeste del país
Tiempo en la actividad maderera	18 años (18 en Pará, 16 en Mato Grosso y 22 en Rondônia)
Liderazgo local ejercido por los empresarios	En frontera nueva, más de la mitad de los empresarios tienen papel político local
Fuentes de información sobre manejo	En frontera antigua, principalmente sindicatos patronales y otros empresarios. En frontera más reciente, materiales técnicos, técnicos de IBAMA y presentaciones (conferencias)
Instalación de las empresas en esas regiones	Frontera antigua – década de 1970 Frontera intermedia – década de 1980 Frontera nueva – después de 1990
Equipos de extracción forestal	Frontera antigua – tractores de ruedas (<i>skidder</i>) y tractores de orugas Frontera más reciente – también tractores agrícolas adaptados
Tamaño y consumo de las empresas	Frontera antigua – 13.000 a 27.000 m ³ Frontera nueva – 7000 a 8000 m ³

³ Portaria IBAMA no. 19 (2003).

⁴ El concepto de fronteras madereras toma en cuenta los diferentes tipos de bosques (abiertos y densos), el tiempo desde la apertura de la frontera y las condiciones de acceso al recurso forestal (p.e., infraestructura, caminos, ríos).

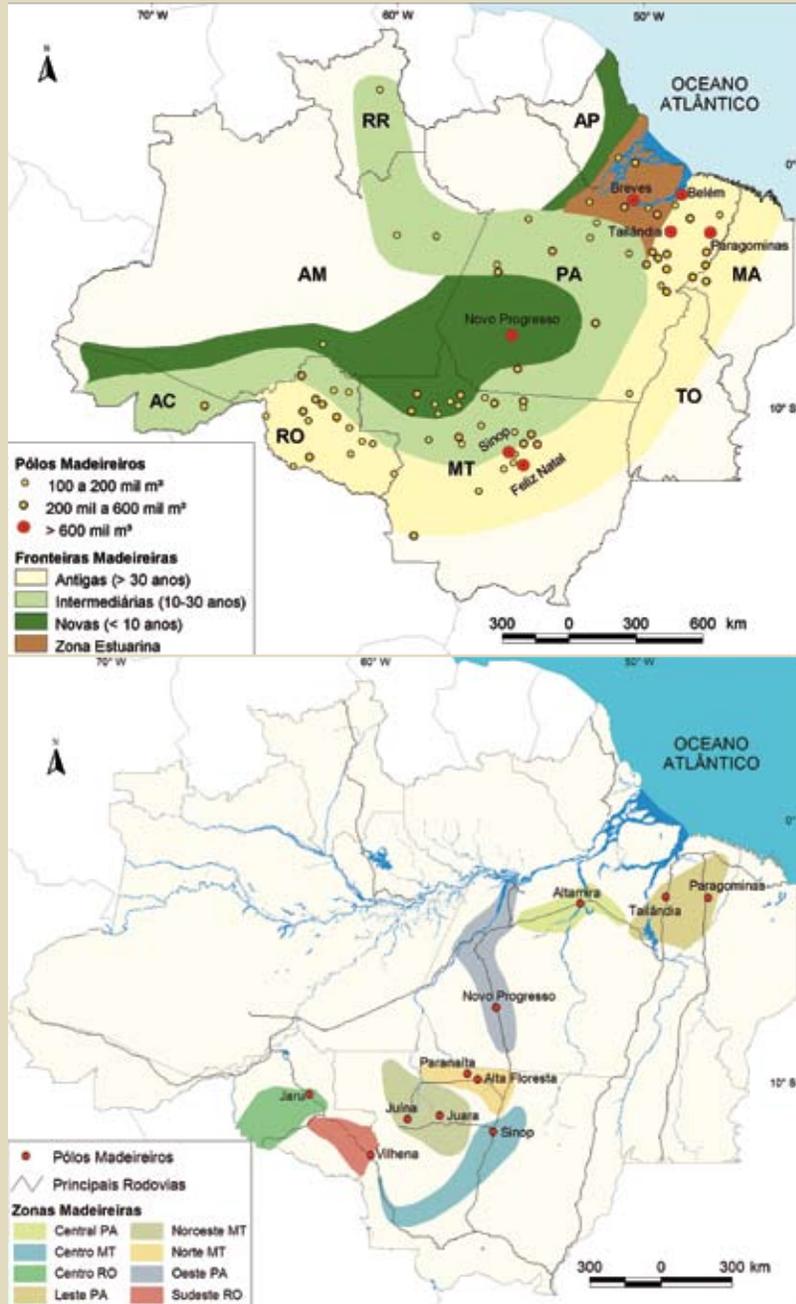


Figura 1. Fronteras madereras de la Amazonia brasileña y los polos y zonas madereras evaluadas por el estudio (adaptado de Verissimo et al. 2002 y Lentini et al. 2005)

vistó a los encargados y gerentes de extracción y se recogieron las percepciones de los operadores (motosierristas, tractoristas) sobre un conjunto de 15 *buenas prácticas*

de manejo forestal. Estas se definieron como prácticas operacionales que contribuyen a sostener la productividad del bosque (reducción de daños, mantenimiento de la pro-

ducción y los servicios ambientales, aumento de la productividad, etc.) y sirvieron de base para la evaluación de la calidad del manejo forestal aplicado. Las prácticas abarcaban aspectos de planificación del manejo, operaciones de aprovechamiento, medidas de protección, intervenciones silviculturales y monitoreo del crecimiento del bosque (Cuadro 3). El levantamiento incluyó la verificación de documentos como el PMFS, el plan operacional anual (POA), mapas y formatos de campo.

Para evaluar si una práctica estaba siendo correctamente aplicada o no, se definieron *elementos* para las 15 buenas prácticas verificables en el campo⁵. El estudio intentó responder a las siguientes tres preguntas: (i) ¿cuáles elementos son adoptados? (ii) ¿por qué se adoptan esos elementos y otros no? (iii) ¿por qué algunas empresas adoptan *buenas prácticas* (el conjunto o mayoría de los elementos de la misma) y otras no?

La respuesta a la primera pregunta resultó simplemente de las observaciones en el campo sobre cumplimiento o no de los diferentes elementos. Para responder las otras dos preguntas, expertos forestales clasificaron cada elemento a partir de tres *atributos*: obligatoriedad legal, beneficios económicos y simplicidad. Esos atributos actuarían como variables independientes en los análisis del grado de adopción entre los elementos, las prácticas y entre las empresas.

Se realizaron análisis estadísticos (prueba *t* y regresiones) para analizar la influencia en el nivel de adopción de los elementos según los atributos. Como último paso, se analizaron las diferencias en el nivel de adopción entre empresas según sus características (integración vertical, patrón de consumo de madera, producción para la exportación, calificación del equipo técnico, capacidad

⁵ Inicialmente se definieron 146 elementos pero se redujeron a 73 elementos claves altamente críticos para asegurar una correcta aplicación de la práctica, según el grupo de expertos.

Cuadro 3.

Grado promedio de adopción (en porcentaje) de las prácticas de manejo forestal por empresas situadas en las diferentes fronteras madereras de la Amazonia Brasileña (prácticas claves en negrita)

Prácticas de manejo forestal (escala 0 - 100)	Fronteras madereras		
	Antigua N = 12	Intermedia N = 7	Nueva N = 8
Prácticas de manejo forestal			
Inventario 100%	88	87	89
Corta de lianas	49	7	32
Planificación de la infraestructura vial	75	70	68
Planificación del arrastre	32	32	31
Tala con caída planificada	42	13	26
Protección de árboles semilleros	56	33	63
Arrastre controlado	41	25	39
Protección del área de manejo	89	73	80
Respeto de áreas de protección	97	93	94
Control de la caza en el área de manejo	85	67	77
Monitoreo del crecimiento del bosque	54	16	57
Tratamientos silviculturales para aumentar el crecimiento	42	-	25
Protección de árboles de futura cosecha	58	-	50
Tratamientos silviculturales para favorecer la regeneración	33	-	13
Promedio general	60	36	53

de gerencia) y las características del ambiente externo (etapa de desarrollo y estabilidad de la frontera forestal, asistencia técnica, presión por la certificación).

Fase III - Consulta con actores del área forestal

Se realizaron tres talleres en Belém (Pará), Cuiabá (Mato Grosso) y en la capital, Brasilia. El objetivo principal fue obtener comentarios y sugerencias de los participantes sobre los resultados preliminares del estudio, con énfasis en aspectos relacionados con la legislación y fiscalización, tecnología, mercado, asistencia técnica y entrenamiento. En total, participaron 78 personas: profesionales independientes en el área forestal, empresarios, técnicos y gestores gubernamentales y de órganos de desarrollo regional.

Resultados

Características de las empresas forestales muestreadas

La mayoría de los empresarios madereros entrevistados provienen del sur y sudeste del país y trabajan

en el sector maderero desde hace 18 años en promedio. Como principales fuentes de acceso a información sobre manejo, la mayor parte de los empresarios citaron a los sindicatos patronales, técnicos de IBAMA y materiales impresos de diversas instituciones (Cuadro 2). Veríssimo et ál. (2002) y Lentini et ál. (2003, 2005) ofrecen información detallada sobre la caracterización de las empresas madereras.

Las industrias situadas en las fronteras antiguas en general son más grandes, tienen mayores inversiones en equipos de extracción (*skidder* y tractor de orugas) y hay una mayor adopción de prácticas de aprovechamiento forestal. En las fronteras recientes es más común la compra de materia prima a terceros.

Percepciones del sector maderero

Las entrevistas mostraron que los siguientes factores son importantes en la adopción del manejo forestal empresarial: disponibilidad de servicios de asistencia técnica y entrenamiento en las micro-regiones muestreadas; tipo de mercado

consumidor y presión ejercida por los compradores; percepción de los empresarios sobre los beneficios del manejo; seguridad jurídica y física de las áreas forestales; abundancia de bosques en un radio económico de las empresas y distancia promedio de extracción; nivel de imposición legal en la adopción de las prácticas y percepción del control de la actividad maderera; inversiones hechas por los empresarios para el manejo; disponibilidad de tecnología adecuada para el manejo. Algunas de estas percepciones fueron confirmadas con las evaluaciones de campo. Sin embargo, como se notará en la sección siguiente, las entrevistas probaron ser bastante inexactas para determinar el nivel de adopción de prácticas individuales.

Evaluación de las prácticas de manejo en el campo

En cuanto a la adopción de las prácticas, el estudio detectó una alta discrepancia entre las opiniones ofrecidas por gerentes e ingenieros durante las entrevistas de la primera fase y las observaciones en el campo. Según los entrevistados en la primera fase, casi todas las prácticas de buen manejo habían sido implementadas en las áreas de manejo; la evaluación en el campo generó una visión bastante diferente. Las prácticas obligatorias por ley no habían sido adoptadas por todas las empresas y las prácticas no obligatorias, independientemente de sus beneficios potenciales y facilidad de aplicación, habían sido casi completamente ignoradas.

En la evaluación de campo de los PMFS, las empresas situadas en frontera antigua mostraron en promedio un nivel superior de aplicación de las prácticas de manejo, seguidas por las de frontera nueva (Cuadro 3). Sorprendentemente, en las fronteras intermedias la adopción general fue aún menor. De otro lado, se observó un escenario bastante diferente al considerar sólo algunas prácticas claves para la efectiva implementación

de un aprovechamiento de impacto reducido (negritas en Cuadro 3). Prácticas como el inventario al 100% y la planificación de caminos -requeridas para la presentación del POA al IBAMA- mostraron un grado de adopción en general superior a 70% en todas las micro-regiones consideradas. Sin embargo, otras prácticas igualmente importantes pero más difíciles de monitorear (tala dirigida y arrastre controlado) tuvieron índices de adopción inferiores a 40%. Eso demuestra que factores como la obligatoriedad legal asociada a la facilidad de monitoreo de las prácticas pueden ser relativamente importantes en la implementación del manejo forestal, independientemente de otros factores intrínsecos a las empresas y a las fronteras madereras. La tasa de adopción de elementos claramente obligatorios en las normas legales fue de 77%, 68% los que no son claramente obligatorios y 41% los que no son obligatorios por ley.

Factores claves para la adopción de las buenas prácticas

El Cuadro 4 resume los resultados de los análisis realizados para detectar los factores claves para la adopción de buenas prácticas de manejo forestal. Si bien todos esos factores habían sido considerados en las hipótesis de trabajo formuladas al inicio del estudio, los datos no permitieron confirmar su influencia positiva en las tasas de adopción. Los factores se clasificaron según su influencia en las tasas de adopción; además se determinaron: (i) los factores asociados de forma positiva y consistente con las tasas de adopción de varias prácticas; (ii) los factores asociados de forma negativa y consistente con las tasas de adopción; (iii) los factores que dieron resultados mixtos, esto es, factores asociados con mayores tasas de adopción para ciertas prácticas pero menores para otras.

La información del Cuadro 4 permite derivar los siguientes resultados e interpretaciones:

Cuadro 4.
Factores significativos destacados por los análisis de regresión

Variables con influencia principalmente POSITIVA en la adopción	Variables con influencia principalmente NEGATIVA en la adopción	Variables con influencia MIXTA en la adopción
<ul style="list-style-type: none"> • Localización de la empresa en la frontera antigua • Área de la UPA • Empresa certificada • Entrenamiento • Inversiones en reforestación • N° de trabajadores permanentes • Inversiones en equipos • Inversiones en seguridad • N° de técnicos permanentes • N° de personal contratado • Inversiones en manejo 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de ingenieros • Volumen anual extraído • Volumen promedio extraído por hectárea • Porcentaje de madera extraída • N° de especies extraídas 	<ul style="list-style-type: none"> • Años de experiencia en extracción forestal • Área del PMFS

- El factor más influyente para la adopción de buenas prácticas fue la localización de las empresas: las situadas en frontera antigua mostraron un nivel significativamente mayor de adopción que las situadas en frontera nueva. Una posible explicación de ese resultado es que las empresas en la frontera nueva todavía no perciben que haya escasez de bosques.
- La extensión del área aprovechada anualmente (UPA) se correlaciona positivamente con la tasa de adopción, mientras que el volumen total extraído no. Pareciera que las empresas que extraen de manera más selectiva (o extraen en áreas de poco volumen) estarían manejando mejor el bosque. Eso podría indicar que las empresas más especializadas en la extracción, procesamiento y comercialización de solamente algunas especies seleccionadas también son más responsables en sus operaciones forestales. Se encontró, además, que un mayor volumen promedio por hectárea se asocia con una menor adopción de varias prácticas de manejo.
- Otras características de la frontera antigua que pueden influir en una mayor adopción del buen manejo son un mejor acceso a información, la percepción creciente de escasez de bosques y el aumento de la fiscalización.
- Las variables relacionadas con inversiones tienen, en general, efectos positivos en las tasas de adopción. Por ejemplo, las inversiones en entrenamiento y seguridad de los trabajadores forestales y en reforestación se relacionan con mayores tasas de adopción. Todas esas inversiones indican la preocupación de la empresa con su futuro y una mayor seriedad en el negocio.
- El análisis estadístico sugirió que la contratación permanente de trabajadores y técnicos especializados se relaciona con mayores tasas de adopción que la participación de ingenieros forestales. Por el contrario, el número de ingenieros consultores posee una correlación negativa con la adopción de buenas prácticas de manejo. Eso podría deberse a que los ingenieros forestales muchas veces no están directamente involucrados en las operaciones forestales, sino que trabajan principalmente en asuntos administrativos, como la elaboración de los PMFS, negociaciones con IBAMA y preparación del POA. Podría pensarse que la contratación de un ingeniero forestal desviaría fondos que, de otra manera,

pudieran destinarse a inversiones forestales.

- Algunas variables, tales como el uso de personal contratado, la intensidad de extracción, el número de personal técnico en la empresa y las inversiones en equipos, se asociaron positivamente con la adopción en algunos casos, y negativamente en otros. Aparentemente, existen otras variables con fuerte influencia que no fueron consideradas en el análisis, lo que indica la necesidad de estudios aún más detallados.

Percepción de los actores claves sobre las limitaciones y oportunidades para el manejo forestal

En los talleres realizados en la tercera fase del estudio para discutir los resultados preliminares, los actores claves expresaron un consenso razonable sobre las principales limitaciones al buen manejo. En opinión de los actores consultados, existen cinco trabas principales para avanzar en el manejo forestal en la Amazonia brasileña: (i) problemas de tenencia, como la falta de regularización y la inseguridad sobre la tenencia de la tierra; (ii) escasez de información disponible sobre manejo y falta de entrenamiento en técnicas de manejo a los trabajadores forestales, técnicos gubernamentales y profesionales independientes; (iii) alto grado de informalidad del sector maderero e ineficiencias en los sistemas de control, lo que torna relativamente barata la madera ilegal; (iv) falta de incentivos generales al manejo forestal, inclusive falta de líneas de crédito específicas e instrumentos económicos de apoyo; (v) alto costo de transacción del manejo, lo que resulta en exceso de burocracia y reglas poco flexibles. Los actores hicieron también sugerencias puntuales sobre políticas públicas para incentivar la adopción del manejo en la Amazonia brasileña, las que se analizan en la sección de ‘recomendaciones’.

Conclusiones

- **Mayor adopción en las fronteras antiguas.** De manera general, las empresas situadas en las fronteras antiguas (Paragominas en Pará, Sinop en Mato Grosso y Vilhena en Rondônia) presentaron tasas de adopción de las prácticas de manejo forestal ligeramente superiores. Los empresarios en las fronteras antiguas, por la escasez creciente de materia prima y una mayor seguridad en la tenencia, tienen una percepción más clara de los beneficios ambientales (menores impactos), sociales (disminución de accidentes) y económicos (reducción de costos) de las prácticas de manejo; ello redundó en una mayor preocupación por la conservación de los remanentes forestales comerciales.
- **Importancia del marco legal.** La adopción de las prácticas aparenta haber seguido un patrón debido al grado de monitoreo ejercido por el gobierno. Las prácticas de fácil monitoreo y estrictamente exigidas (como el inventario al 100%) fueron adoptadas en larga escala, independientemente de la micro-región. Sin embargo, otras prácticas igualmente importantes para la efectiva implementación del manejo, aunque menos fáciles de monitorear y no mencionadas en la reglamentación (como la tala direccional y el arrastre controlado) tuvieron tasas de adopción bastante inferiores.
- **Conservadurismo del sector.** Las empresas consideradas en el estudio aplicaron prácticas y tecnologías que se vienen usando desde décadas. Tecnologías más efectivas para aumentar la productividad y disminuir los desperdicios, tanto en las operaciones forestales como en los aserraderos, son ignoradas por la mayoría de las empresas.
- **Escasez de personal calificado.** Si bien en la mayoría de las regiones del interior de la Amazonia existe abundancia de mano de obra, rara-

mente se encuentran profesionales con un nivel alto de calificación.

- **Poca información y conocimientos.** Al contrario de lo que se espera del sector privado, la rentabilidad no es el principal objetivo que guía a las empresas en sus decisiones, según las entrevistas. En general, los empresarios no disponen de información ni de conocimientos necesarios para evaluar la rentabilidad; no saben lo que significa el buen manejo ni tampoco cuáles son las implicaciones (y beneficios) técnicos y financieros de las diferentes actividades del manejo.
- **Impacto negativo de la burocracia y la extracción ilegal.** Existe una variedad de externalidades que contribuyen fuertemente a la resistencia del sector a adoptar el buen manejo, como la burocracia de los órganos reguladores, la competencia con empresas madereras clandestinas cuyos costos de producción son menores y la falta de seguridad en la tenencia.

Si bien el estudio empezó a responder algunas preguntas sobre la adopción, también generó nuevas preguntas. Por ejemplo, dado que las diferentes metodologías parecen proporcionar resultados y trasfondos distintos, ¿cuáles serían las más apropiadas para monitorear el progreso en la aplicación de las buenas prácticas? y ¿qué convierte a la frontera vieja en un lugar donde se da un mejor manejo forestal? Ya que entendemos que las regulaciones y el monitoreo pueden influenciar fuertemente la adopción de buenas prácticas forestales, ¿dónde deberíamos concentrar los esfuerzos?; ¿son ciertas prácticas más importantes que otras?

Recomendaciones

El estudio reveló que a pesar de que las empresas buscan el lucro, siguen rutinas tradicionales y no consideran la posibilidad de optimizar sus operaciones y, en consecuencia, sus resultados financieros. Existen principalmente tres factores que impi-

den un desarrollo del sector y la adopción de las tecnologías de buen manejo: falta de profesionalismo, falta de personal adecuadamente capacitado y falta de incentivos para implementar nuevas tecnologías. Algunas recomendaciones específicas para las políticas públicas dirigidas a la adopción del manejo forestal merecen destacarse:

- Invertir en el ordenamiento territorial. Ante los problemas de tenencia y de capacidad de fiscalización y control que afectan al sector forestal, hay urgencia de políticas de resolución de los problemas estructurales e institucionales ligados al manejo, principalmente políticas que promuevan el ordenamiento territorial (zonificación, creación y concesión de bosques públicos, regularización de la tenencia).
- Crear incentivos públicos. Aunque se ha avanzado considerablemente en la formulación de políticas para el manejo forestal empresarial, los instrumentos de apoyo (p.e., entrenamiento, crédito, promoción del manejo, incentivos económicos) son poco específicos e insuficientes. Para que el manejo sea competitivo con los usos ilegales o informales del bosque, el costo de implementación del manejo tiene que ser competitivo con las demás formas de acceso a la materia prima.
- Profesionalizar el sector. Las empresas en todos los niveles y las instituciones involucradas (IBAMA y organizaciones estatales de medio ambiente) precisan ampliar su capacidad y calidad técnica para superar las limitaciones a la adopción del manejo forestal. Para eso se debe ampliar la oferta de capacitación y entrenamiento y la divulgación y promoción del manejo junto con los empresarios y la sociedad civil organizada. Eso incluye actividades de disseminación de información sobre manejo forestal y sus beneficios para

los empresarios y las instituciones involucradas en el tema.

- Simplificar las normas y reglamentos. Los instrumentos mostraron tener un papel clave en la promoción del manejo. Las normas deben simplificarse para que sean de fácil aplicación y, al mismo tiempo, faciliten un monitoreo efectivo, objetivo y transparente por los órganos gubernamentales y la sociedad civil.
- Responsabilizar a los ingenieros forestales. El papel de los ingenieros forestales debería estar más fuertemente ligado al monitoreo de las prácticas de manejo y a la promoción de su implementación efectiva. 🌱

Agradecimiento

Este estudio recibió apoyo financiero de USAID (Global Bureau/EGAT) y del MMA (por medio del PNF y de Promanejo – Componente 1). Los autores agradecen la colaboración de Leonardo Sobral (Cikel), Pedro Bernardo da Silva Neto y Farid Massih (ambos consultores del CIFOR) por su participación en las fases de recolección de datos en campo, así como a Laura Snook (CIFOR), Luiz Carlos E. Rodriguez (ESALQ/USP) y Najja Guimarães (IBAMA, Gerencia en Pará). Agradecemos también a los empresarios y personal de las empresas madereras, ingenieros forestales y técnicos gubernamentales consultados durante el estudio.

Literatura citada

- Barreto, P; Amaral, P; Vidal, E; Uhl, C. 1998. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. *Forest Ecology and Management* 108:9-26.
- Brandão Jr., A; Souza Jr., C. 2006. Mapping unofficial roads with Landsat images: a new tool to improve the monitoring of the Brazilian Amazon rainforest. *International Journal of Remote Sensing* 27(1):177-189.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005a. *Faostat Forestry Data 2005*. Consultado 02-05-2005. <<http://apps.fao.org/page/collections?subset=forestry>>
- _____. 2005b. *Global Forest Resources Assessment 2005*. Consultado 27-11-2005. <<http://www.fao.org>>
- FSC Brasil (Forest Stewardship Council – Brasil). 2005. *Florestas Certificadas pelo FSC no Brasil*. Consultado 26-11-2005. <www.fsc.org.br>
- Holmes, P; Blate, G; Zweede, J; Pereira, R; Barreto, P; Boltz, F; Bauch, R. 2002. Financial costs and benefits of reduced-impact logging relative to conventional logging in the Eastern Amazon. *USDA Forest Service, TFF, IFT, Imazon/SFRC*. http://www.fs.fed.us/global/globe/l_amer/brazil.htm#2c
- IBAMA (Instituto Brasileiro del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables). 2005. *Oficio nº 261/2005*. Brasília, CGREF/DIREF.
- Lentini, M; Pereira, D; Celentano, D; Pereira, R. 2005. *Fatos florestais da Amazônia 2005*. Belém, BR, Imazon. 142 p.
- Lentini, M; Veríssimo, A; Sobral, L. 2003. *Fatos florestais da Amazônia 2003*. Belém, BR, Imazon. 110 p.
- PNF (Programa Nacional de Florestas). 2004. *Programa Nacional de Florestas*. Brasília, BR, MMA. www.mma.gov.br/pnf.
- Sabogal C; Lentini, M; Pokorny, B; Bernardo, P; Massih, F; Sobral, L; Silva, JNM; Zweede, J; Boscolo, M; Veríssimo, A. 2005. *Manejo Florestal Empresarial na Amazônia Brasileira: Restrições e Oportunidades para a Adoção de Boas Práticas de Manejo. Relatório Final*. Belém, BR, Cifor-Imazon-Embrapa-FFT. 107 p. <http://www.cifor.cgiar.org/brazil/www.mma.gov.br/pnf>.
- Schneider, R; Arima, E; Veríssimo, A; Barreto, P; Souza Jr., C. 2000. *Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural*. Brasília, BR, Imazon - Banco Mundial. 77 p.
- Silva, JNM. 1997. *Avaliação de planos de manejo florestal sustentável na região de Paragominas, Pará. In Seminário sobre o Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará – Fase Paragominas 1996*. Anais. Belém, BR, EMBRAPA Amazônia Oriental. Documentos no. 106. 133 p.
- Uhl, C; Barreto, P; Veríssimo, A; Barros, AC; Amaral, P; Gerwing, J; Johns, J; Vidal, E. 1997. An integrated research approach to address natural resource problems in the Brazilian Amazon. *Bioscience* 47(3):160-168.
- Veríssimo, A; Barreto, P; Mattos, M; Tarifa, R; Uhl, C. 1992. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazon frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and Management* 55:169-199.
- Veríssimo, A; Barreto, P; Tarifa, R; Uhl, C. 1995. Extraction of a high-value natural resource from Amazon: the case of mahogany. *Forest Ecology and Management* 72:39-60.
- Veríssimo, A; Lima, E; Lentini, M. 2002. *Pólos madeireiros do Estado do Pará*. Belém, BR, Imazon. 75 p.

La extracción maderera en la Amazonia peruana

Diagnóstico de prácticas e implicaciones para promover el manejo forestal

Violeta Colán

Investigadora, CIFOR. Pucallpa, Perú
cifor-peru@cgiar.org

César Sabogal

Investigador, CIFOR. Oficina Regional América Latina. Belém, Brasil
c.sabogal@cgiar.org

Laura Snook

Investigadora Asociada, CIFOR. Bogor, Indonesia. Dirección actual: Bioversity International. Roma, Italia
l.snook@cgiar.org

Marco Boscolo

Consultor independiente. Boston, Massachusetts, EUA
marco_boscolo@harvard.edu

Joyotee Smith

Consultora independiente. Phuket, Tailandia
joysmith@loxinfo.co.th

Octavio Galván

Consultor, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Pucallpa, Perú
offgg@yahoo.es



Muchas características de los productores afectan la adopción de prácticas de manejo, entre ellas: los niveles de producción, la facilidad de moverse a otras áreas y la dificultad de financiamiento. El nuevo régimen forestal puede incentivar la adopción de prácticas a través de su sistema de supervisión y control con alcance para todos los productores.

Resumen

Se describen las prácticas de extracción maderera que se siguen en la Amazonia baja del Perú (*selva baja*) y las diferencias entre los tipos de productores forestales, según las condiciones del régimen forestal anterior. Además, se identifican las principales limitaciones que inhiben la aplicación de las prácticas de manejo contempladas en el nuevo régimen forestal. Mediante entrevistas y evaluaciones de campo se evaluó un conjunto de 11 prácticas claves de buen manejo forestal. Los parámetros de evaluación se relacionaron con los elementos mínimos para el cumplimiento de las funciones atribuidas a las prácticas claves; dichos elementos se clasificaron por tres criterios que influyen en la aplicación de las prácticas: legislación, beneficio económico y facilidad de aplicación. Se determinaron las diferencias en los niveles de aplicación de las prácticas y entre productores, los niveles de adopción de cada práctica y los factores que influyen en su aplicación. Los niveles de adopción de las prácticas fueron variables: censo comercial, 52%; planificación de infraestructura vial, 58%; planificación del arrastre, 72%; tala direccional, 1%; arrastre controlado, 76%. La variación en niveles de adopción de las prácticas se analizaron también en términos de los factores que influyen en su implementación: exigencias de la legislación, características de las prácticas, características de los productores y factores externos. Finalmente, se consideran algunas implicaciones para la adopción de buenas prácticas de manejo bajo el nuevo régimen forestal peruano.

Palabras claves: Madera; extracción de madera; manejo forestal; operaciones forestales; aprovechamiento de la madera; sostenibilidad; Amazonia; Perú.

Summary

Logging in the Peruvian Amazon; practices followed and implications for forest management. The article describes the logging practices followed by timber extractors in Peru's Amazon lowlands, and the differences between the types of extractors under the conditions of the old forest law. Furthermore, it identifies the main constraints inhibiting the application of management practices prescribed by the new forestry regime. A set of 11 key practices for good forest management were analyzed through interviews and field evaluations. The assessment parameters were related to the minimum elements necessary for achieving the functions of the key practices. These elements were classified according to three criteria influencing the likelihood of their application: legislation, economic benefits and ease of application. The differences in practice adoption between the types of timber extractors were analyzed, as well as the differences in level of adoption between practices and the factors influencing on their application. The levels of adoption varied among practices: commercial inventory, 52%; road planning, 58%; skid planning, 72%; directional felling, 1%; controlled skidding, 76%. The levels of adoption were also analyzed in relation to factors influencing on their implementation: legal binding, characteristics of practices, type of timber extractor, and external factors. Finally, some implications for the adoption of good management practices under the new forestry regime were considered.

Keywords: Timber; timber extraction; forest management; forest operations; timber harvesting; sustainability; Amazonia; Peru.

Introducción

Con alrededor de 69 millones de hectáreas, el Perú cuenta con la segunda mayor extensión de bosque amazónico (FAO 2005), de las cuales unas 48 millones ha tienen capacidad para la producción permanente de productos forestales (CONAM 2001). Estadísticas recientes señalan que el área de producción permanente en bosque natural asciende a 24,6 millones ha, y se estima una tasa anual de deforestación de 269.000 ha (INRENA 2005, ITTO 2006).

La extracción forestal en la Amazonia baja del país (*selva baja*) es practicada principalmente por pequeños y micro extractores, muchos de los cuales combinan la extracción de madera con la actividad agrícola (Arbaiza et ál. 1999). Estos extractores pueden trabajar de manera independiente, o para empresas que administran múltiples contratos (Smith et ál. 2006).

De acuerdo con la ley forestal de 1975 (Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Decreto Ley N° 21147), la extracción comercial de maderas en el país se venía realizando a través de dos modalidades: los contratos de extracción forestal y los permisos. Los contratos, de aplicación en los llamados bosques de libre disponibilidad, se desarrollaron bajo dos modalidades: (i) en superficies de hasta 1000 ha por un periodo máximo de 10 años, y (ii) en superficies mayores a 1000 ha con un límite legal de 100.000 ha, por un periodo de 10 años renovables.

En el año 2000 se estableció el nuevo régimen forestal en el país, con la aprobación de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 27308. La nueva ley forestal introduce cambios radicales que pretenden afianzar la producción maderera intensiva y a largo plazo; además, trata de rectificar muchas de las deficiencias del régimen anterior, con aportes obtenidos de debates internacionales y de la

experiencia boliviana (Smith et ál. 2006; Contreras y Vargas –pág. 44- en este mismo número).

En el año 2001, el Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) inició un estudio dirigido a describir las prácticas de extracción maderera aplicadas en la selva baja (que corresponden todavía al régimen forestal anterior), y determinar las diferencias entre los tipos de productores. Un objetivo principal era identificar las principales limitaciones que inhiben la aplicación de las prácticas de manejo contempladas en el nuevo régimen forestal. Este estudio es parte del proyecto “*Restricciones y oportunidades para la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible en bosques amazónicos*”, cuyo objetivo fue investigar los principales factores limitantes para la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible en tres países de la cuenca amazónica: Brasil, Bolivia y Perú (ver Snook et ál. y Sabogal et al. –pág. 68 y 81- en este mismo número).

En este artículo buscamos responder a las siguientes preguntas para la Amazonia peruana: (1) ¿qué prácticas de manejo son adoptadas y cuáles son sus tasas de adopción?, (2) ¿por qué se adoptan unas prácticas y otras no?, (3) ¿por qué algunos productores adoptan buenas prácticas y otros no? Se presenta una síntesis de la metodología seguida, los principales resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones más relevantes del estudio. La versión completa del mismo (Colán et ál. 2006) puede ser obtenida en la página electrónica del CIFOR (<http://www.cifor.cgiar.org/brazil>).

El aprovechamiento maderero

Hasta mediados del 2001 se tenían 1,85 millones ha de bosques en explotación bajo el anterior régimen forestal y más de 1500 contratos de aprovechamiento, la mayoría en áreas por debajo de 1000 ha. El

volumen total autorizado de madera bajo esos contratos era de unos 3 millones m³ (INRENA 2001). La extracción de madera rolliza con fines industriales en el país históricamente ha sido de alrededor de un millón de metros cúbicos por año, 95% proveniente de los bosques amazónicos. En el 2003, la producción nacional de madera en troza era de 1,29 millones m³ (ITTO 2006). Casi toda esta madera es usada en el mercado doméstico y sólo una pequeña cantidad es exportada. En las tres zonas madereras en selva baja (Pucallpa, Iquitos y Puerto Maldonado) son muy pocas las empresas que integran el manejo del bosque al proceso de transformación para generar mayor valor agregado a los productos (Barrantes y Trivelli 1996, Barrantes et ál. 2005).

La extracción de madera en selva baja ha sido calificada de empírica, tradicional y selectiva. Smith et ál. (2003) se refieren a esta como una actividad itinerante o migratoria: se extrae la madera más accesible en el área autorizada por un contrato, sin hacer mayores esfuerzos por sostener la productividad del bosque; cuando los recursos disminuyen o están muy alejados, se trasladan a una área nueva (no necesariamente autorizada). Estos autores describen una diversidad de problemas de la extracción itinerante: falta de capital de trabajo, falta de apoyo técnico y poca capacidad para acceder al mercado con especies que no sean las valiosas tradicionales. De otro lado, a lo largo de los años el estado ha evidenciado una muy baja capacidad para la supervisión y el control de las actividades de extracción en las áreas otorgadas bajo contrato (Barrantes y Trivelli 1996).

Entre las décadas de 1970 y 1990, varios proyectos con apoyo de la cooperación internacional desarrollaron tecnologías y capacidades para realizar una extracción planifi-

cada y eficiente a escala operacional en las condiciones de selva baja (p.e., FAO 1980, INRENA 1997). Sin embargo, estos esfuerzos fueron localizados y de corta duración; en general, el acceso a tecnologías de mayor eficiencia y sobre todo a oportunidades de capacitación en todos los niveles, fue muy bajo.

Metodología

El estudio se desarrolló en los departamentos de Loreto y Ucayali que albergan, respectivamente, 60,1% y 16,6% del área total de bosque de producción permanente (MINAG 2001, 2002). Específicamente, se trabajó en las áreas bajo aprovechamiento forestal, según las condiciones de acceso al bosque comprendidas en la ley forestal anterior (Fig. 1). El estudio se llevó a cabo en dos fases. 1) Entre 2000-2001 se recopiló, mediante entrevistas, información de un grupo de 66 productores forestales de las dos regiones en estudio. 2) Entre 2002-2003 se hicieron las evaluaciones de campo a un 20% de los productores entrevistados. Durante esta fase se identificaron las prácticas realizadas en cada método de extracción y las posibles diferencias entre productores; además se determinaron las prácticas que contribuyen a la sostenibilidad del recurso y las diferencias por tipo de productor.

Prácticas de manejo evaluadas

La evaluación del manejo forestal se basó en un conjunto de operaciones en el bosque que contribuyen a la sostenibilidad del recurso y la rentabilidad de la empresa: las llamadas *buenas prácticas de manejo*. En esta definición se tomaron en cuenta sólo prácticas claves, relacionadas con la planificación del manejo, las operaciones de aprovechamiento, las medidas de protección del área bajo manejo, las intervenciones silviculturales

post-aprovechamiento y el monitoreo del crecimiento del bosque. En total, se evaluaron 11 prácticas claves, incluyendo los requisitos mínimos para mantener el acceso al bosque¹.

Evaluación de la adopción de prácticas

Para evaluar la calidad de las prácticas seleccionadas, se definieron *elementos* indicadores de las funciones que se les atribuyen². Para reducir el alto número de elementos y facilitar los análisis posteriores, se introdujo el concepto de elemento “crítico”, entendido como aquel que, si es bien aplicado,

mejora los beneficios de la práctica. A fin de poder explicar las diferencias en la adopción entre elementos se establecieron tres criterios: *legislación* (obligatoriedad en los reglamentos o normas técnicas), *beneficio económico* (plazo en el cual se observan los beneficios) y *facilidad de aplicación* (nivel de inversión y capacitación de personal). Tres especialistas clasificaron los 74 elementos definidos para las 11 prácticas y seleccionaron 41 como elementos críticos, los cuales se evaluaron utilizando los criterios antes mencionados (con base en escalas que variaron entre 3 y 4)³.

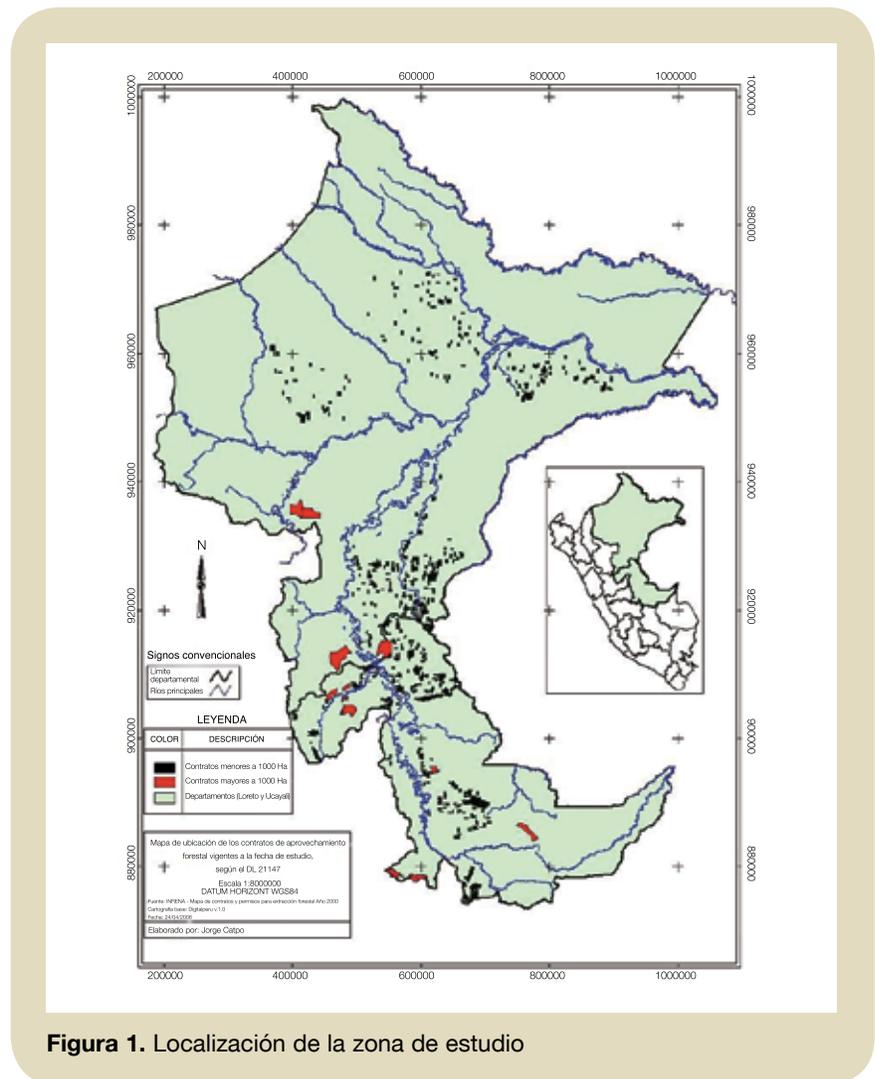


Figura 1. Localización de la zona de estudio

¹ Para los tres países en estudio, se definieron 14 prácticas claves para la evaluación del buen manejo.

² Para definir las prácticas claves y los elementos indicadores se consultaron diversas fuentes: ITTO 1992, FSC 2000, Dykstra y Heinrich 1996, Hignan et ál. 1999, Blakeney et ál. 1998, Hammond et ál. 2000, Sabogal et ál. 2000 y FFT 2002.

³ Ver detalles sobre criterios en Colán et ál. (2006). Disponible en <http://www.cifor.cgiar.org/brazil>.

Formatos de campo

La información de campo se recopiló en formatos estructurados en tres partes. La primera parte consistió en una entrevista al encargado de campo sobre las condiciones del área de aprovechamiento, la organización operacional y la documentación disponible. En la segunda parte se evaluó cada una de las actividades mediante un recorrido por el área de aprovechamiento para tomar mediciones y observaciones. En la tercera parte se registró la información primaria (mediciones y otros datos) en cuadros para calificar posteriormente cada uno de los parámetros fijados.

Análisis de la información

La información fue analizada por categorías de productores y por elementos de las prácticas de manejo. Las categorías de productores forestales fueron las mismas utilizadas por Smith et ál. (2003): pequeños extractores que administran uno o pocos contratos menores a 1000 ha, empresas grandes que administran varios contratos pequeños, y productores con contratos grandes. Las prácticas de manejo fueron analizadas a partir de los elementos que las describen.

La información recopilada se almacenó en una base de datos en MS Excel y luego en una base en MS Access. Se realizaron pruebas estadísticas (prueba de *t* y regresiones) para analizar las diferencias en el nivel de adopción de los elementos según los factores considerados como variables independientes que afectarían la probabilidad de que las prácticas fueran adoptadas. El análisis consideró únicamente aquellos elementos críticos para el cumplimiento de las funciones de las prácticas.

Resultados

Análisis de las prácticas por sistema de producción en selva baja

La producción maderera se realiza a través de dos métodos de arrastre: manual y mecanizado. El arras-

tre manual es característico de los pequeños extractores (91% de ellos), quienes producen un promedio anual de 366 m³ con cinco especies principales, generalmente no valiosas. Para el arrastre mecanizado se emplea tractor forestal o tractor agrícola con *winche*; este método es de uso generalizado en todos los contratos grandes con una producción promedio anual de 3020 m³ con ocho especies; además, el 71% de las empresas (3710 m³ con 6 especies) también lo usan. Por varias razones, los propios extractores definen su sistema de trabajo como una actividad itinerante: (i) la especialización en un grupo limitado de especies, (ii) los requerimientos de grandes volúmenes de un grupo limitado de especies, (iii) las facilidades para acceder a contratos menores a 1000 ha y (iv) la baja probabilidad de supervisión estatal.

Prácticas de extracción manual.

El censo comercial no es una práctica realizada en la extracción manual. El productor cuenta con información de los árboles por aprovechar (diámetro y calidad de fuste), pero estos datos no son obtenidos de forma sistemática. Personal de campo experimentado en la identificación por nombre comercial (conocidos como “materos”) ubican los árboles en recorridos no planificados en el área de extracción. En cada trocha se marcan los árboles y se indica el número de árboles ubicados en un sector dado (trabajo conocido como “mateo”). La información de campo también incluye información sobre las condiciones que dificultarían el arrastre (pendientes y cursos de agua). La experiencia y destreza del operador determinan la forma de talar; no se aplican técnicas específicas para mejorar el aprovechamiento⁴. La planificación del arrastre se basa en las condiciones del terreno que deben ser evitadas y la localización de los árboles cortados, a partir de los cuales se preparan las viales de arrastre.

Prácticas de extracción mecanizada.

En la extracción mecanizada también se maneja información incompleta del recurso forestal. Por lo general, los árboles se marcan provisionalmente, aunque un pequeño porcentaje de extractores usan un mapa para ubicar los árboles aprovechables, marcar datos fisiográficos del área y los trazos preliminares de caminos (en la mitad de los casos). El corte de lianas sólo se realiza cuando pudieran dificultar la tala de árboles aprovechables. Los caminos son construidos al inicio de las actividades, con pendientes menores al 20% y un ancho de 3,5 m aproximadamente. Aunque se procura evitar los cursos de agua, sólo el 50% de los productores construyen alcantarillas y puentes. Durante las operaciones de aprovechamiento, el 70% de los extractores tratan de mantener sus caminos con buen drenaje, pero con frecuencia se encuentran cursos de agua obstruidos o erosión en los puentes. Sólo un 30% mantienen los puentes en buen estado.

El personal de tala, generalmente sin capacitación (90% de los casos), identifica los árboles a aprovechar pero no los árboles semilleros que deben cuidarse, por lo que se corre el riesgo de dañarlos o afectar áreas de protección. Durante el arrastre, el operador generalmente sigue la vía señalizada y ubica los árboles talados, pero sólo el 10% utiliza el mapa de corta. En cuanto al área de producción, sólo el 50% de los casos observados tienen alguna señal para delimitarla y el 25% patrullan las rutas de acceso para evitar invasiones.

Prácticas que contribuyen a la sostenibilidad y diferencias entre productores

Censo comercial.- Los pequeños extractores realizan un marcado tradicional en los árboles aprovechables en el terreno; muy pocos (20%) hacen referencia a los cursos

⁴ No fue posible cuantificar daños debido a que no existen mapas de ubicación de los árboles.



Marcación de estaca en trocha de orientación. En cada trocha se marcan los árboles y se indica el número de árboles ubicados en un sector dado.

de agua. Dos tercios de las empresas pintan los árboles aprovechables y un tercio los marca de manera tradicional en la corteza. Algunas empresas (33%) usan mapas con la ubicación de los árboles, la fisiografía, hidrografía, áreas de protección, campamentos y límites del área de aprovechamiento. En el caso de los contratos grandes, el 80% realiza el marcado de árboles y tiene información sobre las condiciones topográficas y de cursos de agua, pero muy pocos (20%) tienen mapas de los árboles a cortar, los árboles remanentes y las áreas de protección.

Planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura.- Sólo el 20% de los pequeños extractores construyen caminos poco antes de iniciar las actividades de aprovechamiento. Las empresas construyen caminos primarios y secundarios y planifican su ejecución a través de la señalización, mientras que el 33% construyen alcantarillas y puentes. El 80% de los contratos grandes evaluados realiza una señalización para la construcción de los caminos al inicio de la zafra; estos caminos tienen un ancho (<6

m) y pendiente (<20%) adecuados. También construyen alcantarillas, puentes y rellenos; sin embargo, en los contratos se observaron cursos de agua obstruidos. En el 40% de los casos los puentes se mantienen en buen estado.

Planificación del arrastre.- Los pequeños extractores planifican el arrastre en función de la ubicación del árbol talado y de la topografía del terreno; las empresas planifican según las condiciones del terreno y la ubicación de los árboles talados y además señalizan las vías de arrastre para orientar al operador. Todos los contratos grandes evaluados realizan la planificación del arrastre en función de las condiciones del terreno, la ubicación de los árboles cortados y la pendiente; en el 60% de los casos señalizan las viales para orientar al operador.

Tala dirigida.- Los pequeños extractores no prestan atención a la seguridad en sus técnicas de tala, ni usan cuñas que puedan ayudar a dirigir la caída; no obstante, durante la tala a menudo se preocupan por la limpieza del tronco, la dirección de caída u otros detalles. En cuanto

a la calidad de la tala, el 80% recibe una calificación de buena a regular, y mala en el 20% de los casos. En las empresas evaluadas los árboles cayeron según lo planificado, aunque no usan cuñas ni otra herramienta que permiten controlar la caída. Se considera la dirección natural de caída del árbol como la principal precaución durante la tala, así como también las características del tronco. La calificación de caída fue buena. En los contratos grandes se confirmó que los árboles caen según lo planificado, si bien los operadores no usan cuñas ni otras herramientas. Durante la tala se preocupan por las características del árbol y la ruta de escape. La mayoría (80%) tiene una calificación de tala de buena a regular.

Arrastre controlado.- Los pequeños extractores que realizan arrastre manual trabajan hasta una distancia de 500 m. En todos los casos evaluados, el grado de erosión del suelo fue muy leve. Las empresas operan con una distancia de arrastre variable, desde 1200 m hasta 2000 m. La superficie del suelo también tiene bajos niveles de erosión. Los contratos grandes arrastran con tractor forestal en distancias también variables desde 1000 hasta 5000 m. La erosión es mayor; en algunos casos se observa un escurrimiento profundo.

Otras prácticas que contribuyen a la sostenibilidad.- Los pequeños extractores y las empresas no estaban obligadas por ley a aplicar prácticas de manejo como protección del área de manejo, protección de árboles semilleros, monitoreo del crecimiento del bosque y respeto a las áreas de protección y a las parcelas de corta anual. Los contratos grandes, en cambio, sí debían cumplir con esas prácticas; sin embargo, sólo algunos (40%) inventariaban y marcaban árboles semilleros en el terreno, y sólo el 60% delimitaba sus áreas con hitos o letreros y realizaban patrullaje contra invasiones o reuniones con las poblaciones vecinas.

Cuadro 1.

Tasas de adopción de elementos y prácticas de buen manejo (continúa ...)

Práctica de manejo y elemento indicador de una buena aplicación de la práctica	Tasa prom. de adopción (%)
1) CENSO COMERCIAL	51,7
Los árboles de especies comerciales a aprovechar por encima del diámetro mínimo de corta (DMC) están marcados en el terreno.	80
Los árboles de especies comerciales a aprovechar por encima del DMC están mapeados correctamente.	20
La información sobre los árboles a aprovechar (especie, diámetro, calidad del fuste, ubicación) son tomadas y registradas correctamente.	50
La información para la micro-zonificación (fisiografía, ambientes fitoecológicos, hidrografía, áreas de protección) son registradas y mapeadas correctamente.	80
En el mapa de micro-zonificación consta la siguiente información: líneas de georreferenciación, ambientes fitoecológicos, hidrografía, área de protección, caminos principales y secundarios, cruces de cursos de agua, campamentos, áreas de producción, límites de la unidad de manejo forestal y de parcelas de corta anual (PCA).	60
Existe el mapa de la PCA actual que muestra los árboles a ser aprovechados, los árboles remanentes, la subdivisión de la PCA o fajas del censo y las áreas de protección, en la escala indicada por la legislación forestal vigente.	20
2) CORTE DE LIANAS	50,0
Las lianas son cortadas, cuando fuese necesario, en los árboles a aprovechar y en los árboles vecinos cuando hubiese entrelazamiento.	100
Se lleva a cabo la corta de lianas con por lo menos seis meses de anticipación al aprovechamiento.	0
3) PLANIFICACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	58,1
Los caminos están señalizados previamente en el campo de acuerdo con el mapa-base, donde se define el trazo preliminar planificado.	60
Los caminos principales son construidos siguiendo los lineamientos técnicos mínimos: ancho de superficie carrozable de 5 a 6 m (de acuerdo con el volumen de transporte programado), pendiente menor del 20%, a mayor altura que el terreno circundante.	80
Los caminos secundarios son construidos siguiendo los lineamientos técnicos mínimos: ancho de la superficie carrozable de 3 a 4 m, pendiente menor del 40%, por lo menos al mismo nivel del terreno lateral pero más altos que los patios.	80
Los caminos incluyen la construcción de alcantarillas y puentes, cuando sea necesario, para evitar el bloqueo de cursos de agua.	40
Los patios se localizan en áreas planas y tienen un buen drenaje.	40
El operador del tractor forestal responsable de la construcción de los patios usa el mapa de infraestructura y sigue la señalización.	25
Los caminos principales y de acceso presentan un buen drenaje.	80
Como consecuencia de la construcción y uso de los caminos, no hay cursos de agua obstruidos, agua empozada ni vegetación muerta que forme represas.	60
4) PLANIFICACIÓN DEL ARRASTRE	65,0
La planificación del arrastre en el terreno es realizada con base en el mapa de corta, de acuerdo con las condiciones del terreno y la localización de los árboles aprovechables.	100
Las vías de arrastre planificadas son debidamente señalizadas en el campo, a fin de orientar al operador del tractor (p.e. con cintas de color amarradas en estacas a una altura que permita ser vista por el operador del tractor).	60
El final de cada vía de arrastre planificada se marca con una señalización especial que indique al operador de la máquina dónde parar.	0
Ninguna vía de arrastre se localiza en áreas con pendientes superiores a 45° (en relación con el árbol extraído).	100
5) TALA DIRECCIONAL	1,20
El equipo de tala escoge el mejor lugar para dirigir la caída del árbol con el fin de proteger los árboles de futura cosecha y árboles semilleros.	6
Las lianas gruesas o que pueden comprometer el corte direccional o la seguridad del personal aparentan haber sido cortadas con suficiente anticipación.	0
El operador de motosierra usa correctamente las técnicas de corta.	0
El equipo de tala lleva al campo cuñas, barreta, limas chata y redonda para ayudarse en la corta.	0
Los árboles cortados no caen sobre las áreas de protección.	0
6) PROTECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS	0,00
El corte de los árboles a extraer es dirigido a fin de evitar daños a los árboles semilleros.	0
7) ARRASTRE CONTROLADO	68,5
El operador del tractor (o su ayudante) usa el mapa de corta como guía para localizar los árboles cortados.	0
El operador del tractor sigue la vía previamente señalizada.	74
Las trozas son arrastradas con uno de sus extremos levantado.	100
En viaje vacío, el tractor se desplaza con la pala levantada, a fin de no remover la capa orgánica de la vía donde transita.	100
8) PROTECCIÓN DEL ÁREA DE MANEJO	53,3

Cuadro 1.

Tasas de adopción de elementos y prácticas de buen manejo (continuación ...)

Práctica de manejo y elemento indicador de una buena aplicación de la práctica	Tasa prom. de adopción (%)
Los límites del área de manejo están delimitados y señalizados (p.e. con trochas, postes, placas, letreros), en el caso de riesgos de invasiones.	60
El acceso al área de manejo es patrullado durante el año para prevenir invasiones e incendios.	80
Se planifican e implementan actividades preventivas contra invasiones y corta y caza ilegal (p.e. colocación de placas prohibiendo la caza y la pesca indiscriminada).	20
9) RESPETO A LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN	0,0
Las áreas de protección están indicadas en el mapa de la PCA.	0
No existen árboles cortados dentro del área de aprovechamiento, ni árboles cortados fuera que causan impacto sobre el área de protección.	0
No hay caminos u otra infraestructura que recorre innecesariamente un área de protección.	0
10) CONTROL DE LA CAZA	60,0
No existen restos de plumas, huesos o pieles de animales silvestres en los campamentos.	60
Las entrevistas con los trabajadores indican que no hay caza.	60
11) MONITOREO DEL CRECIMIENTO DEL BOSQUE	0,0
El personal responsable fue capacitado para ejecutar correctamente el monitoreo del desarrollo del bosque.	0
El monitoreo del desarrollo del bosque es realizado conforme lo establecido en el plan general de manejo forestal (PGMF) y en el plan operativo anual (POA).	0
Los datos del monitoreo son analizados y los resultados documentados en informes.	0

Análisis de la adopción de prácticas claves

La adopción de prácticas claves para el manejo forestal se analizó únicamente para las categorías de productores de contratos grandes. La tasa promedio de adopción de cada práctica está referida a la tasa de adopción de cada uno de sus elementos. Los resultados a nivel de elementos por práctica se incluyen en el Cuadro 1.

Censo comercial.- Esta práctica fue descrita mediante seis elementos críticos; el mapeado de los árboles a extraer y la elaboración del mapa del censo tuvieron los porcentajes de adopción más bajos (20%). El 80% de los empresarios marcan sus árboles (de alguna manera, no necesariamente con placas) y tienen un mapa con información de micro-zonificación. La tasa promedio de adopción para esta práctica llega a 52% entre los empresarios de los contratos grandes.

Corta de lianas.- Los productores sólo cumplen con la corta de lianas en los árboles a aprovechar (100% de adopción), pero no ejecutan la corta con la anticipación debida (según el segundo elemento

crítico, 0% de adopción). Así, esta práctica calificó con un nivel promedio de adopción de 50%.

Planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial.- Fue evaluada por medio de ocho elementos críticos con niveles de adopción que van desde 25% hasta 80%. En promedio, la tasa de adopción asciende a 58%.

Planificación del arrastre.- La planificación de acuerdo al terreno y a la ubicación de los árboles aprovechables es adoptada en un 100%. De otro lado, se encontró que los extractores no señalan el final de las vías de arrastre. Para los cuatro elementos críticos se obtiene un promedio de adopción de la práctica de 65%.

Tala direccional, protección de árboles semilleros, respeto a las áreas de protección y monitoreo del crecimiento del bosque.- Estas son prácticas casi desconocidas entre los productores (todos los elementos críticos que las describen, salvo uno, tienen porcentajes nulos de adopción).

Arrastre controlado.- Los cuatro elementos críticos que describen esta práctica son de fácil aplicación y rinden un beneficio económico a

corto plazo; sin embargo, los productores no usan el mapa del censo, aunque la mayoría señalan las vías de arrastre. En promedio, la tasa de adopción para esta práctica llega a 69%.

Protección del área de manejo.- La tasa promedio de adopción es del 53%, a pesar de que la planificación de las actividades preventivas tiene una adopción de sólo 20%.

Control de la caza.- La tasa promedio de adopción de 60% refleja los mismos niveles de adopción de los elementos críticos que describen la práctica.

Análisis de factores que contribuyen a la adopción de prácticas claves

Legislación. La Ley Forestal y de Fauna Silvestre 21147, vigente en el periodo del estudio, aunque se caracterizó por promover la industrialización del sector, tuvo una influencia importante en la adopción ya que contemplaba obligaciones de manejo forestal para los contratos por superficies mayores a 1000 ha.

De los 41 elementos críticos evaluados, sólo cinco tenían carácter de

obligatorio para mantener el derecho legal de acceso al recurso; sin embargo, los niveles de adopción para estos elementos fueron bajos (42% en promedio, con un rango de 0 a 80%).

La legislación no ofrecía lineamientos para la elaboración de los planes de manejo. Sin estos lineamientos no había forma de favorecer el manejo forestal, pues la información contenida en los planes respondía a intereses del empresario y/o a lo que podía encontrar el profesional forestal contratado, pero el estado no daba indicaciones sobre los criterios mínimos que debían contener los planes.

En las entrevistas de la primera fase del estudio, los productores mencionaron que el 87% recibieron la supervisión de INRENA, pero sólo el 50% tuvieron alguna observación respecto a metas no cumplidas del plan de manejo; es decir, que el cumplimiento de metas no era una prioridad para INRENA. El establecimiento de contratos de corta duración, sin obligaciones de mantener la productividad del bosque, se convirtió en un factor importante para la no adopción del manejo forestal.

Características de las prácticas. Se esperaba que la sencillez de las prácticas y el beneficio para los extractores influyeran en la adopción del manejo forestal. Por lo tanto, se suponía que se daría una relación positiva entre niveles de adopción y niveles de facilidad o sencillez de la práctica; sin embargo, tal relación no existió. Prácticas como la tala direccional nunca se adoptaron, pero la protección del área bajo contrato sí tuvo niveles de adopción de entre 60 y 80%, a pesar de la inversión requerida; la adopción de los elementos de estas prácticas no parece relacionarse con la facilidad ni con las exigencias normativas. El análisis de varianza demuestra que hay diferencias significativas entre la aplicación de ele-

mentos en diferentes categorías de sencillez (dos niveles de facilidad), pero las diferencias son contrarias a lo esperado: la adopción de elementos con altos costos de aplicación es mayor que la adopción de elementos con costos de aplicación moderados. También se encontró que elementos mencionados o recomendados en las normas tienen una mayor adopción que aquellos que no son normados.

El análisis de regresión -donde la adopción es la variable dependiente de los beneficios económicos, la facilidad de aplicación y la exigencia legal (tres variables independientes)- generó una ecuación directamente proporcional, aunque el grado de ajuste no es muy alto.

Características de los productores. Los productores se caracterizan por desarrollar una explotación intensiva del bosque basada en unas pocas especies (de 6 a 8) con volúmenes que no pasan de 8 m³/ha. Los contratos de aprovechamiento son a largo plazo (40 años renovables), tienen un acceso terrestre al recurso y los niveles de aprovechamiento son mayores a los otros dos tipos de productores forestales (pequeños extractores y empresas). El ambiente de informalidad no permite desarrollar capacidades gerenciales ni hay una búsqueda del desarrollo de la región con la actividad forestal. Por otro lado, la falta de capital no permite al productor ingresar a nuevas opciones de trabajo y, por lo tanto, las posibilidades de conseguir crédito de la banca formal son bajas.

Factores externos. Uno de los factores principales que afectan la adopción de las prácticas de manejo es la rentabilidad del manejo forestal. El concepto de manejo forestal no es claro entre los usuarios del bosque; por ello, hay una actitud negativa ante cualquier cambio y se mantiene la mentalidad extractivista que desestimula el interés por el buen manejo. La administración de

los recursos forestales no cuenta con suficiente experiencia y capacidad técnica para evaluar y asesorar en asuntos de manejo forestal.

Implicaciones para el manejo bajo el nuevo régimen forestal

El nuevo régimen forestal tiene un carácter diferente debido a los procedimientos para acceder al bosque: concurso público o subasta. La obligatoriedad de elaborar e implementar planes de manejo forestal debe ser supervisada, para lo cual se creó la Oficina de Supervisión de las Concesiones Forestales Maderables (OSINFOR); este ente se encarga también de establecer las sanciones respectivas por incumplimiento. La supervisión obliga al concesionario a generar información confiable de su área de manejo y establecer acciones para minimizar el impacto en el bosque. La aplicación de prácticas que en el régimen anterior no eran conocidas por los operarios de campo se facilita ahora con los programas de investigación y capacitación que deben ser desarrollados por la empresa concesionaria.

El pago de derecho de aprovechamiento obliga al productor a aumentar la intensidad de aprovechamiento, y gestionar alianzas para la comercialización y transformación de un mayor número de especies. Existen incentivos económicos para la integración industrial. Los contratos por 40 años renovables motivan al concesionario a realizar inversiones en infraestructura que facilitarían sus posibilidades de acceso a crédito.

Los pequeños extractores que no dispongan de capital suficiente pueden acceder a áreas de bosque de menores dimensiones, o gestionar concesiones para reforestación.

Conclusiones y recomendaciones

Debido a lo reducido de los volúmenes que extraen, los productores que trabajan en forma manual no

implementan prácticas de manejo sino que se limitan a facilitar las condiciones de arrastre. Los que usan técnicas de extracción mecanizada aprovechan un mayor número de especies para extraer volúmenes suficientes como para abastecer a las grandes industrias. En general, sólo algunas pocas empresas planifican sus operaciones en función de los árboles aprovechables ubicados en un mapa.

En el análisis de contratos grandes, se encontró que sólo se adoptan algunos de los elementos críti-

cos del censo; que la adopción de elementos críticos de planificación de la infraestructura vial no se relaciona con los niveles de inversión ni con la dificultad; que no es adoptada la tala dirigida, aunque los operadores manifestaron conocer las técnicas de tala, y que el arrastre controlado y la obligatoriedad de proteger el área de manejo se adoptan parcialmente. Tampoco se adoptan otras prácticas obligadas, como las actividades silviculturales post-aprovechamiento y el respeto por las parcelas de corta anual.

La legislación anterior no exigía la adopción obligatoria de algunas de esas prácticas de manejo; por lo tanto, la razón por la cual no se hayan adoptado podría haber sido porque el productor no se sentía comprometido. Por otra parte, algunas de las prácticas seleccionadas sí se implementaron aunque requerían de mayor inversión. No se detectó una relación directa entre la facilidad de implementación de una práctica con los niveles de adopción; es decir, el productor decide aplicarlas aunque le demande inversión (p.e. infraestructura vial para los contratos grandes).

Muchas características de los productores afectan la adopción de prácticas de manejo, entre ellas: los niveles de producción, la facilidad de moverse a otras áreas y la dificultad de financiamiento. El nuevo régimen forestal puede incentivar la adopción de prácticas a través de su sistema de supervisión y control con alcance para todos los productores.

Literatura citada

- Arbaiza, C; Carazo, M; Hurtado, A. 1999. Los retos de la industria de la madera en el Perú: innovando para competir. Lima, PE, MITINCI-AECI-AIDIMA-GTZ-CNF.
- Barrantes, R; Trivelli, C. 1996. Bosques y madera; análisis económico del caso peruano. Lima, PE, Instituto de Estudios Peruanos (IEP). 120 p.
- Barrantes, R; Burneo, D; Chavez, J; Falconi, F; Galarza, E. 2005. La política forestal en la Amazonia andina. Estudios de casos: Bolivia, Ecuador y Perú. Lima, PE, Consorcio de Investigación Económica y Social. 600 p.
- Blakeney, J; Donovan, RZ; Higman, S; Nussbaum, R. 1998. Certifier evaluation and field test of the CIFOR C&I. Bogor, IN, CIFOR. (Unpubl. Report.).
- Colán, V; Sabogal, C; Snook, L; Boscolo, M; Smith, J; Galván, O; Melgarejo, O. 2006. El manejo forestal en la amazonia baja del Perú. Diagnóstico e implicaciones para la adopción de buenas prácticas. Lima, PE, CIFOR. 111 p.
- CONAM (Comisión Nacional de Medio Ambiente). 2001. Informe sobre el Estado Nacional del Ambiente GEO 2000. Lima, PE. 226 p.
- Dykstra, D; Heinrich, R. 1996. Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO. Roma, IT, FAO. 89 p.
- FAO. 1980. Seminario sobre extracción y transformación forestal [Pucallpa, 14-15 nov. 1980]. Lima, PE, Proyecto PNUD/FAO/PER/78/003 Mejoramiento de los Sistemas de Extracción y Transformación Forestal. Documento de Trabajo no. 7. 105p.
- _____. 2005. Global forest resources assessment. Rome, IT. 348 p. (FAO Forestry Paper no. 147).
- FFT (Fundação Floresta Tropical). 2002. Manual de procedimientos técnicos para condução de manejo florestal e exploração de impacto reduzido. Belém - Pará, BR. 93 p.
- FSC (Forest Stewardship Council). 2000. FSC Principles and Criteria. Document 1.2. <http://www.fscoax.org/html/1-2.html>.
- Hammond, DS; van der Hout, P; Zagt, RJ; Marshall, G; Evans, J; Cassells, DS. 2000. Benefits, bottlenecks and uncertainties in the pantropical implementation of reduced impact logging techniques. *International Forestry Review* 2(1):45-53.
- Higman, S; Bass, S; Judd, N; Mayers, J; Nussbaum, R. 1999. The sustainable forestry handbook. London, UK, Earthscan. 289 p.
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 1997. Plan de Manejo Forestal del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. Proyecto ITTO PD 95/90 (F) Manejo Forestal del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. Lima, PE, Instituto Nacional de Recursos Naturales, Dirección General Forestal. 98 p.
- _____. 2001. Perú forestal en números: Año 2000. Lima, PE, Ministerio de Agricultura. 85 p.
- _____. 2005. Anexo estadístico 2004. Lima, PE, Ministerio de Agricultura. 34 p.
- ITTO (International Tropical Timber Organization). 1992. Criteria for measurement of sustainable tropical forest management. Yokohama, JP. 22 p. (Policy Development Series no. 3).
- _____. 2006. Status of tropical forest management 2005. Yokohama, JP. 305 p. Technical Series no. 24.
- MINAG (Ministerio de Agricultura). 2001. Resoluciones Ministeriales 1349-2001-MINAG. Lima, PE.
- _____. 2002. Resoluciones Ministeriales 026-2002-MINAG. Lima, PE.
- Smith, J; Colán, V; Sabogal, C; Galván, O. 2003. De la extracción migratoria hacia la intensificación: implicaciones para un mejor manejo forestal en la Amazonia peruana. *Bosques Amazónicos (Perú)* 33:1-13.
- _____: Colán, V; Sabogal, C; Snook, L. 2006. Why policy reforms fail to improve logging practices: The role of governance and norms in Peru. *Forest Policy and Economics* 8:458-469.

Agradecimientos

El proyecto fue financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), a través del Global Bureau/Forestry. En la primera fase del estudio tuvimos la colaboración de asociaciones de productores de Ucayali y Loreto, el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP)-CD Ucayali y el Proyecto INRENA/FAO Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal. Para la fase de campo recibimos apoyo financiero de la STC-CGIAR. Los autores desean expresar su agradecimiento a las personas que contribuyeron en las diferentes fases del estudio, en particular a Benno Pokorny (Universidad de Freiburg). También a los extractores y empresarios forestales, ingenieros y técnicos forestales y al personal de campo de las empresas entrevistadas durante el estudio.

Adopción de prácticas de manejo forestal sostenible por empresas madereras en la Amazonia de Brasil, Bolivia y Perú

César Sabogal

*Investigador, CIFOR. Oficina Regional América Latina. Belém, Brasil
c.sabogal@cgiar.org*

Laura Snook

*Investigadora Asociada, CIFOR, Bogor, Indonesia. Dirección actual: Bioversity International. Roma, Italia
l.snook@cgiar.org*

Marco Boscolo

*Consultor independiente. Boston - Massachusetts, Estados Unidos de América
marco_boscolo@harvard.edu*

Berno Pokorny

*Docente-Investigador, Universidad de Freiburg. Freiburg, Alemania
benno.pokorny@waldbau.uni-freiburg.de*

Lincoln Quevedo

*Docente, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM). Santa Cruz, Bolivia
lquevedo@scbbs.net*

Marco Lentini

*Investigador, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). Belém, Brasil
lentini@amazon.org.br*

Violeta Colán

*Investigadora, CIFOR. Pucallpa, Perú
cifor-peru@cgiar.org*

Los factores más importantes que influyeron positivamente en la adopción del manejo forestal sostenible fueron el contenido de la ley y sus regulaciones y las formas de trabajo del ente regulador. La adopción de las prácticas de manejo refleja los requisitos definidos en la ley y los reglamentos forestales, así como la capacidad del gobierno de hacerlos cumplir.



Fotos: César Sabogal.

Resumen

A pesar de las cuantiosas inversiones en investigación, asistencia técnica y capacitación, la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible (MFS) en los trópicos permanece todavía en niveles muy bajos. En la Amazonia se conoce mucho más de lo que actualmente es aplicado acerca del manejo de los bosques para la producción de madera. En el año 2001, se inició un proyecto de investigación para analizar el nivel de adopción de un conjunto de prácticas claves de MFS por parte de empresas madereras en Bolivia, Brasil y Perú. Dicho proyecto buscaba también determinar los factores que influyen en la adopción de esas prácticas. Con base en los resultados y lecciones obtenidas, el proyecto se propuso formular estrategias para aumentar la adopción del buen manejo forestal a escala empresarial. En este número de Recursos Naturales y Ambiente se incluyen los resultados de los estudios en esos tres países. El presente artículo resume los métodos y, presenta un análisis comparativo de los resultados en los tres países y discute los principales hallazgos y sus implicaciones para promover la adopción del MFS en la Amazonia.

Palabras claves: Bosques; operaciones forestales; manejo forestal; sector forestal; producción de madera; sostenibilidad; legislación; Amazonia; Brasil, Bolivia, Perú.

Summary

The adoption of sustainable forest management practices by timber enterprises in the Amazon region of Brazil, Bolivia and Peru. In spite of the huge investments in research, technical assistance, and training, there is still little adoption of sustainable forest management practices (SFM) in the tropics. In Amazonia, far more knowledge has been generated than is currently applied in forest management for timber production. In 2001, a research project was initiated in Bolivia, Brazil and Peru aiming to analyze the adoption of a set of key practices for SFM by timber enterprises. The project was also seeking to determine the factors influencing the adoption of such practices. Based on the results and lessons learned, the project defined strategies to increase the adoption of industrial-scale sound management practices. This issue of *Recursos Naturales y Ambiente* includes the results of the studies carried out in these three countries. This article summarizes the methods, presents a comparative analysis of the results in the target countries, and discusses the main findings and their implications to promote the adoption of SFM in the Amazon.

Keywords: Forests; forest operations; forest management; forest sector; sustainability; legislation; Amazonia; Brasil; Bolivia; Peru.

Antecedentes

Un buen manejo forestal puede aumentar el rendimiento de productos y servicios de un área determinada de bosque y reducir los impactos negativos de la extracción de madera (Bruijnzeel y Critchley 1994, Fimbel et ál. 2001, Putz et ál. 2002, Applegate et ál. 2004). A pesar de ello, se ha estimado que apenas una mínima proporción de los bosques tropicales con fines de producción son manejados

con el objetivo de sostener los rendimientos de madera en escala comercial/industrial, junto con otros valores y servicios (Poore et ál. 1989, FAO 2005, ITTO 2006)¹, lo que confirma que aun no se aplica la vasta experiencia en manejo de bosques tropicales (p.e., Poore et ál. 1989, Higman et ál. 1999, Putz et ál. 2000). Aun aquellas prácticas de manejo conocidas y que han demostrado ser efectivas para reducir el daño causado por el aprovechamiento comercial de

madera y para sostener los rendimientos de madera y otros recursos bióticos se aplican en apenas una pequeña minoría de unidades de aprovechamiento en los bosques tropicales (FAO 1998, 2001; Richards 2000, ITTO 2006).

Dado el interés y las inversiones hechas para promover mejores prácticas en los trópicos, resulta sorprendente lo poco que se conoce actualmente acerca de las limitaciones para la adopción del manejo forestal sostenible (MFS). Hasta la

¹ Según un estudio de la FAO (Loyche-Wilkie 2001), la superficie boscosa bajo planes de manejo llega apenas a un 6% de la cobertura boscosa mundial. De acuerdo con la OIMT, únicamente 25,2 millones de hectáreas (7,1%) de un total de 353 millones de hectáreas de bosque natural son manejadas sosteniblemente para la producción de madera. Este porcentaje baja a 3,5% (6,47 millones de hectáreas de un total de 185 millones) en los países productores de América Latina y el Caribe (ITTO 2006).

fecha, los debates se han enfocado en percepciones sobre la desventaja financiera asociada con el buen manejo forestal, comparada con la explotación maderera (p.e., Barreto et ál. 1998, Pearce et ál. 2001, Rice et ál. 2001, Holmes et ál. 2002), pero sólo unos cuantos trabajos han analizado el comportamiento y puntos de vista de quienes manejan los bosques en situaciones específicas (Putz et ál. 2000, Karsenty 2001, Blate et ál. 2001).

A fin de entender mejor el grado en el cual las prácticas de MFS son aplicadas en bosques tropicales y los factores que impiden o favorecen su implementación, el Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR) llevó a cabo un proyecto de investigación entre los años 2001 y 2004 para analizar el nivel de adopción de un conjunto de prácticas claves de MFS por parte de empresas madereras en tres países amazónicos: Bolivia, Brasil y Perú.

La investigación fue diseñada para responder a las siguientes dos preguntas principales: (1) ¿En qué grado las empresas que manejan

áreas boscosas en estos tres países aplican buenas prácticas de manejo para sostener la productividad y los servicios ambientales del bosque? (2) ¿Cuáles son los factores que influyen (restringen o fomentan) la adopción de estas prácticas? Uno de los propósitos del estudio fue usar los resultados para proponer estrategias y recomendaciones específicas para aumentar la adopción de buenas prácticas de manejo por parte de las empresas forestales en la Amazonia. Los resultados de los estudios en cada uno de los países se pueden encontrar en varias publicaciones (Bolivia: Snook et ál. (pág. 68 en este mismo número); Brasil: Sabogal et ál. (2006) y Sabogal et ál. (pág. 81 en este mismo número); Perú: Smith et ál. (2003, 2006), Colán et al. (2006), Colán et ál. (pág. 90 en este mismo número). La intención de este artículo es resumir los métodos y presentar un análisis comparativo de los resultados en los tres países, y discutir los principales hallazgos y sus implicaciones para promover la adopción del MFS en la Amazonia.

Recurso forestal y marco legal para el manejo del bosque amazónico en los países estudiados

El Cuadro 1 presenta varias estadísticas sobre cobertura forestal y producción de madera para los tres países. El recurso forestal cubre más de la mitad de la superficie en cada país, y se localiza mayormente en la porción amazónica. Según un informe reciente de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (ITTO 2006), los bosques naturales con fines de producción representan, en términos de cobertura forestal total, alrededor de 29% en Bolivia, 21% en Brasil y 36% en Perú. Además, los tres países presentan superficies comparativamente similares (entre 5,0 y 5,47 millones ha) de bosque natural con planes de manejo. En términos relativos, sin embargo, Brasil tiene solamente 5,4% de su área forestal permanente de producción natural bajo planes de manejo, en comparación con 20% en el Perú y 32% en Bolivia. De otro lado, con 2,21 millones ha, este último país tiene la superficie más grande de bosque natural certificado en América

Cuadro 1.

Áreas forestales y producción de madera en los bosques amazónicos de Bolivia, Brasil y Perú

Estadísticas	Bolivia	Brasil	Perú
1. Área forestal total, en 1000 ha (en paréntesis el porcentaje de la superficie total del país)	58.740 (54,2%)	477.698 (57,2%)	68.742 (53,7%)
2. Tasa anual de deforestación para el periodo 2000-2005, en ha/año (en paréntesis el porcentaje del cambio anual total)	- 135.200 (-0,5%)	- 3.466.000 (-0,6%)	- 224.600 (- 0,1%)
3. Área forestal permanente (AFP), en 1000 ha			
Total	31.760	372.810	41.150
Producción natural	17.000	98.100	24.600
Adjudicado a concesiones/bajo licencia	5.470	n.a.	8.000
Con planes de manejo	5.470	5.250	5.000
Certificado	2.210	1.160	58,5
Manejo sostenible	2.210	1.360	560
4. Producción nacional de madera industrial en 2003, en m ³			
Madera redonda (trozas)	650.000	29.700.000	1.290.000
Madera aserrada (maderas tropicales)	347.000	15.900.000	528.000
Madera compensada (maderas tropicales)	--	1.200.000	101.000
5. Número de empresas madereras	84 ^a	2146 ^b	584 ^c

Fuentes de información para los ítems 1 y 2: FAO (2005); para los ítems 3 y 4: ITTO (2006).

^a Número de concesiones en el 2003. Fuente: Superintendencia Forestal (2004).

^b Número de empresas madereras en la Amazonia Legal en el 2004, sin contar micro-aserraderos (con consumo de 1500 m³ de trozas/año). Fuente: Lentini et ál. (2005).

^c Número de contratos en las concesiones forestales con fines maderables, sobre una superficie total de 7,38 millones ha. Fuente: INRENA (2006). En comparación, hasta mediados del 2001 se explotaban 1,85 millones ha de bosques bajo el régimen forestal anterior a través de más de 1500 contratos de aprovechamiento, la mayoría en áreas por debajo de 1000 ha, con un volumen total autorizado de madera de unos 3 millones m³ (INRENA 2001).

Latina, y ha logrado un alto estándar de manejo forestal.

Con respecto al marco legal, en Bolivia el manejo forestal es regulado por la Ley Forestal 1700 de julio 1996, su reglamento aprobado en diciembre 1996 y una serie de normas técnicas aprobadas en 1997. La mayoría de los bosques naturales pertenecen al gobierno. El acceso a los recursos forestales se basa en permisos de aprovechamiento de madera que pueden ser adquiridos legalmente por: a) empresas madereras por medio de concesiones en terrenos nacionales; b) Asociaciones Sociales del Lugar, por medio de concesiones sobre terrenos municipales; c) permisos de manejo forestal en terrenos indígenas (Tierras Comunitarias de Origen); o d) permisos de aprovechamiento en terrenos privados. Todos estos requieren que la Superintendencia Forestal (SF) apruebe un plan de manejo forestal y planes operativos anuales forestales y el pago anual de una patente forestal de \$1US/ha (Contreras y Vargas 2002, Pacheco 2003). La SF goza de independencia y cierta autonomía económica y administrativa (ver Snook et ál. -pág. 68- en este número).

El sector forestal del Brasil tiene fuertes regulaciones, si bien cambios recientes reflejan los esfuerzos del gobierno por incorporar el creciente conocimiento ecológico y social acerca de sus bosques tropicales (Lele et ál. 2000). La ley forestal enmendada de 1965 (*Código Florestal, Lei 4.771/65*) es el principal instrumento de política forestal en el país y establece la necesidad de planes de manejo para el aprovechamiento de recursos forestales en la Amazonia. En 1994, el gobierno definió el MFS en términos prácticos (Hummel 2000) a través de instrucciones normativas que disciplinaban su aplicación para la elaboración y presentación de planes de manejo forestal. Está en vigor la norma

MMA 04/2002 (IN-04) que establece las directrices técnicas para el manejo forestal en la Amazonia. Por ley, el uso de los recursos naturales forestales en tierras privadas exige la presentación de un plan de manejo forestal. También puede aprovecharse madera cuando la tierra es convertida a otros usos, tales como la agricultura. Casi todo el manejo para producción es conducido por empresas privadas en bosques bajo propiedad privada (ITTO 2006) (ver Freitas y Hummel -pag. 24- y Sabogal et ál. -pág. 81- en este número).

En el caso del Perú, el principal instrumento legal es la Ley Forestal y de Fauna Silvestre 27308 del 2000 y su reglamento aprobado en 2001. Esta nueva ley reemplazó a la Ley Forestal y de Fauna Silvestre de 1975 (Decreto Ley N° 21147), que creó un virtual caos en la explotación de los recursos forestales más accesibles en la Amazonia y un sistema con extensos impactos sociales (ver Smith et ál. 2003, Galarza y La Serna 2005). Durante el periodo del estudio estaba vigente todavía la ley de 1975. Con la promulgación de la Ley 27308 se inició un nuevo régimen forestal que promueve el uso integral del recurso forestal y compromete la elaboración e implementación de planes de manejo para todas las modalidades de acceso al recurso (ver Colán et al. -pág. 90- en este número).

Métodos

El estudio se llevó a cabo entre 2001 y 2004 en tres fases, cada una con metodologías específicas. Fase 1: entrevistas con empresarios, Fase 2: evaluaciones de campo, Fase 3: talleres de discusión con diferentes actores. El foco del estudio fueron las principales áreas productoras de madera en las zonas tropicales de Bolivia (departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando y La Paz), Brasil (estados de Pará, Mato Grosso y

Rondônia) y Perú (departamentos de Ucayali y Loreto).

Para preparar el estudio se recopiló información secundaria y se establecieron contactos con diversos actores claves en los tres países. Además, se realizó una calificación preliminar de los factores macro que afectan la adopción del manejo forestal y se diseñó el marco conceptual. También se hizo un análisis comparativo del sector forestal empresarial y del marco legal/regulador para el manejo forestal en los tres países. Finalmente, se seleccionaron las prácticas de MFS a ser evaluadas durante el estudio y las empresas forestales a ser entrevistadas.

Definición de prácticas de buen manejo

Se evaluó hasta qué grado se estaba aplicando un conjunto de prácticas claves que contribuyen a la sostenibilidad del recurso forestal (Ver Cuadro 1, pág. 43). Tales prácticas se seleccionaron a partir de consultas con varias fuentes; entre ellas, los requerimientos de los principios y criterios del FSC y los lineamientos de la OIMT, así como Dykstra y Heinrich (1996), Higman et ál. (1999), Blakeney et ál. (1998), Hammond et ál. (2000) y Sabogal et ál. (2000). Cada una de estas prácticas de MFS contribuye a sostener o incrementar la productividad maderable del bosque; al mismo tiempo, la mayoría de ellas rinden otros beneficios socioeconómicos al productor: aumento de la eficiencia de las operaciones y reducción de sus costos, o aumento de la seguridad física de los trabajadores. Los beneficios derivados de las prácticas se logran en diferentes momentos: durante la extracción actual, en el siguiente ciclo, o más allá del siguiente ciclo. Algunas prácticas rinden beneficios a la sociedad, los cuales no son captados por el productor (p.e., el control de la cacería y la protección de áreas de reserva que mantienen poblaciones de plan-

tas y animales que contribuyen a la polinización y dispersión de semillas y a otros procesos ecológicos).

Fase 1: Entrevistas con empresarios

Entre el 2001 y 2002, se entrevistó a propietarios o gerentes de las empresas y encargados técnicos (generalmente un profesional o técnico forestal) de las operaciones forestales, con el fin de caracterizar la empresa y conocer la opinión de ambos actores sobre las prácticas de manejo y principales factores económicos, legales e institucionales que facilitan o limitan su adopción. Para ello, se aplicaron dos cuestionarios: del empresario se colectó información a nivel de la empresa y sus percepciones sobre la utilidad de las prácticas individuales; del encargado técnico se colectó información sobre cuáles prácticas eran adoptadas y cómo eran implementadas en el campo².

Las empresas se seleccionaron al azar, a través de un muestreo estratificado por departamento/estado y, dentro de estos, por región o zona maderera. En Bolivia, la estratificación dentro de los departamentos se hizo por región (Choré, Chiquitania, Guarayos, Bajo Paragua y Amazonia) y se entrevistó al 30% de los concesionarios en cada departamento: 23 concesiones controladas por 20 empresas (mayores detalles en Snook et ál. -pág. 68- en este mismo número). En Brasil, la estratificación para el muestreo se basó en las “micro-regiones” pertenecientes a diferentes zonas de frontera maderera³; se

entrevistaron 94 empresas localizadas en áreas de frontera forestal vieja, intermedia y nueva en los tres estados (mayores detalles en Sabogal et ál. 2005, 2006). En el Perú, se entrevistó al 10% de los extractores con contratos pequeños (superficies <1000 ha) y a todas las empresas con contratos grandes (8) -en total 66 entrevistas en los dos departamentos. Se consideraron 34 pequeños extractores que seguían prácticas manuales de extracción y 32 empresas madereras que usaban predominantemente la extracción mecanizada (mayores detalles en Smith et ál. 2003, Colán et ál. -pág. 90- en este mismo número).

Para poder evaluar el grado de adopción de las prácticas de buen manejo seleccionadas, cada una se subdividió en *elementos* concebidos como indicadores o componentes posibles de evaluar a través de preguntas u observaciones.

Fase 2: Evaluaciones de campo

Durante las épocas de zafra en el 2002 y 2003 se hicieron visitas de campo a las zonas de extracción de una submuestra de empresas que

habían sido entrevistadas en la primera fase. La segunda fase tenía dos objetivos: evaluar hasta qué grado las respuestas obtenidas con las entrevistas reflejaban la forma de trabajo en el bosque, y permitir un análisis más a fondo de los incentivos y las limitaciones a la adopción de las prácticas de MFS, tomando en cuenta las opiniones de los trabajadores que las aplican. Se realizaron entrevistas a las personas a cargo de las operaciones de aprovechamiento y se colectaron opiniones de los operadores (motosierristas, tractoristas) acerca de las prácticas de manejo forestal. La evaluación incluyó la verificación de documentos, tales como planes de manejo forestal y planes operacionales anuales, mapas, libretos de campo y formatos de registro de información, además del levantamiento de observaciones y datos en el bosque. En Bolivia se evaluaron 11 concesiones de las 23 entrevistadas, en Brasil 27 empresas (29% de las entrevistadas) y en Perú 13 contratistas que tenían área de extracción autorizada bajo el anterior régimen forestal (Smith et ál. 2006)⁴.

Para poder evaluar el grado de adopción de las prácticas de buen manejo seleccionadas, cada una se subdividió en *elementos* concebidos como indicadores o componentes posibles de evaluar a través de preguntas u observaciones⁵. Cada práctica contó con uno a ocho elementos; en total, 77 elementos sirvieron para el análisis comparativo posterior⁶. Para reducir el alto número de elementos y facilitar los análisis, se introdujo el concepto de elemen-

² Hubo algunas diferencias en la metodología seguida en cada país en función de situaciones e intereses particulares. En Bolivia, la entrevista se complementó con información sobre el tratamiento de la práctica por la ley y facilidad de cumplimiento de aquellas exigidas en la ley. En Brasil, el cuestionario al forestal se aplicó solo en el estado de Pará; en los otros dos estados no se aplicó debido a que la información obtenida sobre la aplicación de las prácticas no correspondía con la realidad conocida. En Perú no se incluyó dicho cuestionario porque la mayor parte de productores no cuentan con un profesional o técnico forestal.

³ El concepto de frontera forestal considera diferentes tipos de bosque (abierto, denso), el tiempo desde la apertura de la frontera, las condiciones de acceso a los recursos forestales y la infraestructura (caminos, ríos) (Veríssimo et ál. 2002).

⁴ En esta fase se buscó identificar las prácticas empleadas con cada método de extracción (manual y mecanizado) y las posibles diferencias entre productores, así como conocer mejor el contexto y las razones de su aplicación o no.

⁵ Según metodología utilizada por el Proyecto EMBRAPA/CIFOR/ITTO (Pokorny et ál. 2005).

⁶ El número de elementos por país varió en función a las condiciones locales. Snook et ál. (pág. 68 en este mismo número), Sabogal et ál. (2005, 2006) y Colán et ál. (pág. 90 en este mismo número) ofrecen listados completos de los elementos evaluados en cada país.

to “crítico”, entendido como aquel que, si es bien aplicado, logra la mayoría de beneficios de la práctica. Se analizó el cumplimiento de 52 elementos considerados como críticos (con valor 1).

Para cada uno de los elementos, el estudio intentó contestar las siguientes preguntas: (i) ¿cuáles elementos de las prácticas son adoptados?, (ii) ¿por qué se adoptan algunos elementos y otros no?, (iii) ¿por qué algunas empresas adoptan buenas prácticas y otras no?

La primera pregunta se contestó mediante entrevistas y observaciones de campo. El grado de adopción de una práctica de manejo se determinó sumando las observaciones sobre el cumplimiento de los diferentes elementos de la práctica. Para cumplir en un 100%, se debían aplicar todos los elementos de la práctica; en caso de cumplir con una proporción de elementos, se calculó que una práctica se estaba llevando a cabo a un nivel porcentual correspondiente a la proporción de elementos aplicados.

Para responder a la segunda pregunta, se planteó como hipótesis que varios atributos estarían afectando la probabilidad de adopción: (a) si los beneficios privados se realizaban a corto, mediano o largo plazo, o no había beneficios privados (*HI.a beneficio económico*); (b) si el elemento era fácil o difícil de adoptar (*HI.b facilidad de aplicación*) y (c) el grado de obligatoriedad de aplicar el elemento, según la legislación vigente (*HI.c legislación*). Para cada atributo se empleó una escala de diferenciación (Ver Cuadro 2, pág. 73). Para cada elemento, un equipo de expertos forestales definió el valor en la escala para cada atributo.

Para contestar la pregunta (iii), se hicieron dos tipos de análisis estadísticos. Mediante pruebas *t* se evaluó si la tasa de adopción de elementos variaba cuando el valor de la variable independiente aumentaba

de 1 a 2 o de 2 a 3. Se suponía que la tasa de adopción aumentaría si el beneficio económico a corto plazo era mayor, o si el elemento era fácil de adoptar, o era obligatorio ante la ley. Luego, se hizo un análisis de regresión usando todos los datos. Para mayores detalles sobre la forma de análisis puede consultarse Snook et ál. (pág. 68 en este mismo número).

Fase 3: Consultas con actores del área forestal

Durante el año 2004 se realizaron talleres en cada país con una variedad de representantes del sector forestal. Los objetivos fueron: 1) presentar y discutir los resultados del estudio y sus implicaciones para promover la adopción de prácticas de MFS; 2) escuchar y discutir resultados de otros estudios, casos y actores relacionados con el MFS del país y 3) recoger aportes para mejorar el marco de las políticas que promuevan el MFS. En los ocho talleres realizados en los tres países participaron cerca de 300 personas, entre profesionales independientes del sector forestal, empresarios, técnicos y gestores gubernamentales y de órganos de desarrollo regional y ONG.

Resultados y discusión

Tasas de adopción de las prácticas de manejo

Las tasas de adopción del conjunto de prácticas claves en Brasil, Bolivia y Perú se ilustran en la Fig. 1. Como se indicó en la metodología, los elementos evaluados en los tres países difirieron ligeramente. A fin de mostrar comparaciones que sean consistentes, la figura presenta las tasas de adopción de prácticas calculadas usando elementos considerados “críticos” en al menos un país y que habían sido evaluadas en al menos dos países (Brasil y Bolivia). Esto significa que elementos que sólo se evaluaron en Brasil, por ejemplo, no se usaron para efectos de las evaluaciones ilustradas en la figura. Se incluyen también las evaluaciones llevadas a cabo en Perú, aun si los elementos y prácticas evaluadas diferían significativamente de los otros dos países, como se indicó en Colán et ál. (pág. 90 en este mismo número).

Al interior de cada país, las tasas de adopción entre prácticas difirieron marcadamente, pero también hubo claras diferencias entre países. Por ejemplo, algunas prácticas son adoptadas más ampliamente en Brasil que en Bolivia. El análisis reveló que

Cuadro 2. Principales barreras a la adopción de buenas prácticas de manejo forestal en los países estudiados

Barreras principales	BOL	BRA	PER*
Inseguridad jurídica y física en la tenencia de la tierra y protección de las áreas de manejo	++	+++	+++
Competencia desleal con empresas clandestinas / sector informal	+	+++	+++
Poca información o desconocimiento en las empresas sobre lo que es manejo forestal, su rentabilidad y los costos y beneficios de las buenas prácticas	+	++	+++
Marco legal poco claro y complejo, con procedimientos excesivamente burocráticos para hacer manejo forestal (altos costos de transacción)	+	+++	++
Escasez de personal calificado; bajo nivel de entrenamiento de quienes se dedican a la actividad	+	++	+++
Capacidad de acceso al mercado; dificultades para introducir nuevas especies al mercado, bajos precios	+	+	+++
Falta de incentivos económico-financieros para el manejo forestal	+	++	++

Importancia relativa: +++ muy alta; ++ alta; + medianamente alta

* Refleja la situación en la época del estudio, antes de implementarse efectivamente la nueva ley forestal.

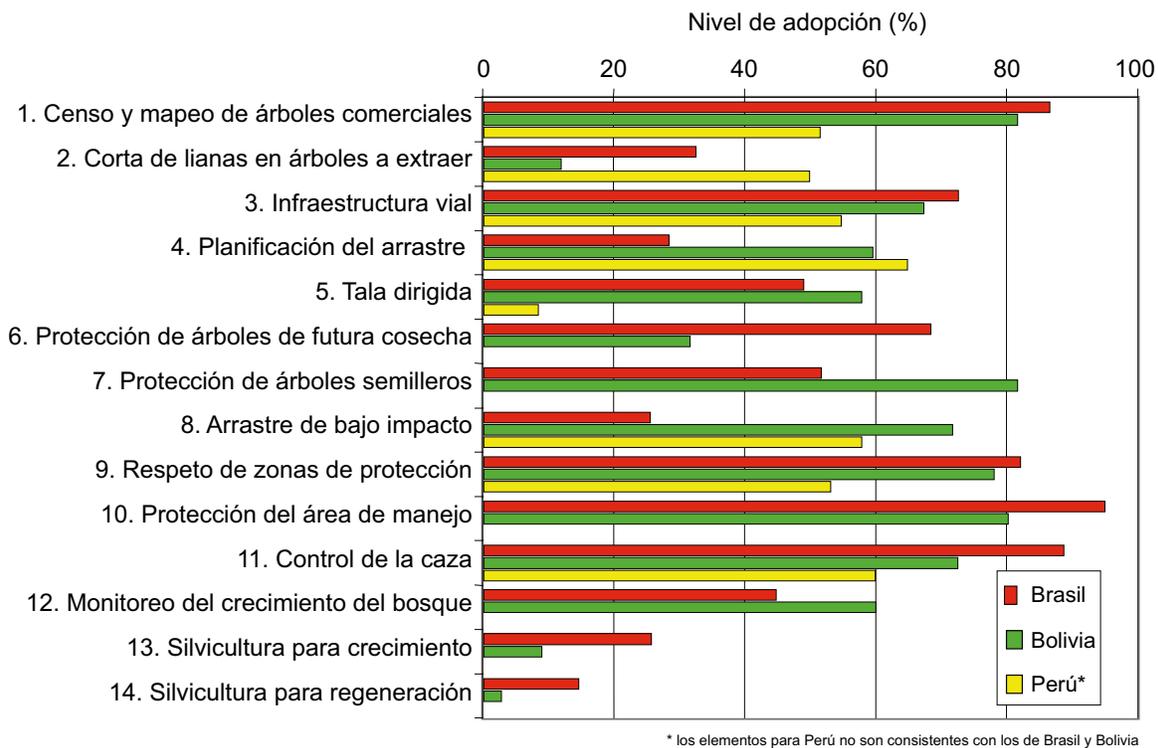


Figura 1. Tasas de adopción (%) de prácticas claves en los países estudiados

entre ellas estaban las relacionadas con la planificación: protección de reservas, control de la caza, inventario comercial al 100%, protección del área de manejo, planificación de caminos, protección de árboles de futura cosecha, corta de lianas, tratamientos silviculturales para promover el crecimiento y tratamientos silviculturales para promover la regeneración. Las prácticas relacionadas con el aprovechamiento fueron más adoptadas en Bolivia que en Brasil; entre ellas, protección de árboles semilleros, tala dirigida, monitoreo del crecimiento del bosque, planificación del arrastre y arrastre controlado. Con todo, nueve prácticas fueron adoptadas más frecuentemente en Brasil que en Bolivia y cinco fueron adoptadas más frecuentemente en Bolivia que en Brasil. Algo preocupante con estas cifras son las tasas extremadamente bajas de adopción de prácticas silviculturales en Bolivia (9,1% y 3%) -esta preocupación tam-

bién fue expresada por Frederickson y Putz (2003). Al calcular un promedio simple entre las 14 prácticas, sin embargo, se encuentra que los dos países tienen una tasa de adopción global muy similar: alrededor de 55%.

¿Qué podría ayudar a explicar esta variabilidad? ¿Por qué algunas prácticas son adoptadas más frecuentemente en un país y viceversa? A pesar de que no se contó con suficiente información que permita explicar estas diferencias, se pudo calcular la correlación entre la diferencia en las tasas de adopción entre Bolivia y Brasil y la diferencia en la claridad de las regulaciones y en el costo de la adopción (medido por la simplicidad de aplicación de la práctica). Estos análisis se complementaron con algunas hipótesis basadas en observaciones anecdóticas:

(1) *Los costos (percibidos) de adopción de las prácticas difieren en los dos países.* Donde se percibe que los

costos de adopción/inversión son más bajos (para la misma práctica), las tasas de adopción de esa práctica tienden a ser más altas. Esta hipótesis se apoya en observaciones en Bolivia, donde las prácticas que requieren de mayores inversiones fueron menos adoptadas. Como se esperaba, parecería que la adopción es influenciada por el costo de la mano de obra y del equipo.

(2) *Las regulaciones difieren en los dos países.* Por ejemplo, el monitoreo del crecimiento del bosque es obligatorio en Bolivia pero no en Brasil; en consecuencia, la tasa promedio de adopción de esta práctica fue de 60% y 45% para Bolivia y Brasil, respectivamente. De otro lado, algunos elementos de la práctica corta de lianas (p.e. se lleva a cabo la corta de lianas con por lo menos seis meses de anticipación

al aprovechamiento) son claramente obligatorios en Brasil, pero no en Bolivia. También es interesante notar que la protección de árboles de futura cosecha tiene tasas de adopción más altas en Brasil, mientras que la protección de árboles semilleros es mayor en Bolivia. Estas dos prácticas reciben un tratamiento diferente en la legislación; en Brasil se hace la referencia a “árboles residuales”, que incluyen ambas categorías (árboles de futura cosecha y árboles semilleros), y en la legislación no hay una clara definición de lo que es un árbol semillero. Con todo, sin embargo, las diferencias en cuanto a claridad de las regulaciones no se correlacionaron fuertemente con la diferencia en la tasa de adopción entre los dos países.

(3) *Cumplimiento de la ley.* Por una variedad de razones, las agencias reguladoras hacen cumplir ciertas prácticas más que otras. En Bolivia, por ejemplo, prácticas tales como la protección de reservas, el inventario comercial al 100% y la protección de árboles semilleros son promovidas por la SF, que considera como muy severas las violaciones a estas regulaciones. En consecuencia, las tasas de adopción son mayores a 80%. De igual manera, en Brasil ciertas prácticas, como la protección de reservas (conocidas como áreas de protección permanente), son cuidadosamente auditadas por IBAMA en sus inspecciones de campo.

(4) *Las características del bosque y las prácticas prevalecientes (intensidad de aprovechamiento) difieren entre países,* de manera que también difiere la importancia de una práctica dada (tanto desde el punto de vista del manejo como del cumplimiento de la ley).

(5) *Los profesionales forestales juegan papeles diferentes en el manejo forestal en los dos países.*

Al interior de cada país, las tasas de adopción entre prácticas difirieron marcadamente, pero también hubo claras diferencias entre países. Por ejemplo, algunas prácticas son adoptadas más ampliamente en Brasil que en Bolivia. Las prácticas relacionadas con el aprovechamiento fueron más adoptadas en Bolivia que en Brasil; nueve prácticas fueron adoptadas más frecuentemente en Brasil que en Bolivia y cinco fueron adoptadas más frecuentemente en Bolivia que en Brasil.

En Brasil, los profesionales forestales son contratados principalmente por empresas para preparar y someter planes de manejo y realmente no participan (al menos como debie-

ra ser) en su implementación. En Bolivia, los forestales están involucrados en todo el proceso y tienen responsabilidad civil y penal por sus actos profesionales e información que presenten a la SF. Como resultado, las diferencias en los niveles de adopción son bastante pequeñas con respecto a los procesos de planificación (p.e., en el inventario comercial al 100% y la planificación de caminos), pero son mayores para las operaciones de aprovechamiento, tales como la planificación del arrastre y el arrastre controlado.

Variabilidad entre elementos indicadores de prácticas bien realizadas

Los análisis a nivel de país empezaron atendiendo a la pregunta: *¿Se están adoptando las prácticas con la misma probabilidad?* En caso de que la respuesta fuera negativa, *¿por qué es más probable que se adopten algunas prácticas?* Los análisis revelaron que generalmente la regulación juega un papel crítico en promover la adopción de mejores prácticas de manejo forestal. En la Fig. 2 se observa que la claridad de las regulaciones se relaciona con las

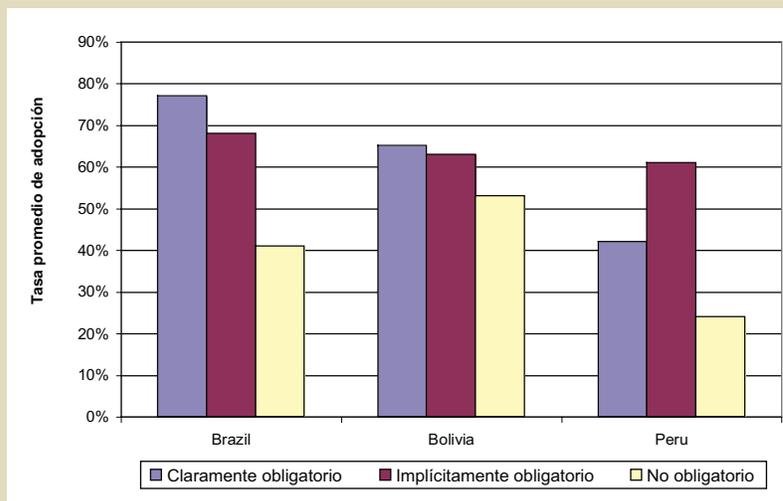


Figura 2. Claridad de las regulaciones y tasas de adopción

tasas de adopción; en otras palabras, las tasas de adopción fueron mayores para las prácticas claramente obligatorias por ley. La diferencia en las tasas de adopción entre prácticas obligatorias y no obligatorias varió entre países (36% en Brasil, 12% en Bolivia y 18% en Perú), pero el patrón es consistente (excepto en el Perú, donde las prácticas implícitas o recomendadas fueron más adoptadas debido a que los beneficios económicos son visibles a corto plazo). En Bolivia, el nivel promedio de adopción aumenta también con una mayor simplicidad (y menor costo de aplicación) de los elementos. Al aumentar los costos de inversión, las tasas promedio de adopción disminuyen de 60% a 52%. En el Perú, la adopción disminuye cuando los beneficios económicos de las prácticas son a largo plazo, la aplicación requiere de altos costos de inversión y las normas no son exigentes.

En los tres países sólo una baja porción de la variabilidad en las tasas de adopción pudo ser explicada por estos factores (claridad reguladora, plazo de los beneficios económicos, costos de inversión). En total, los valores ajustados de R^2 de los análisis de regresión variaron entre 0,07 en Perú a 0,2 en Brasil. Estos valores bajos sugieren que hay otros factores que juegan un papel, o bien que las variables independientes no se midieron con suficiente precisión.

Variabilidad en la adopción de las prácticas entre empresas

Un segundo análisis buscó responder las preguntas: *¿Por qué es más probable que ciertas empresas adopten una práctica más que otras? ¿Qué factores parecen estar asociados con esta probabilidad?* El análisis de la variabilidad en la adopción de prácticas entre las empresas en Brasil mostró que las ubicadas en

fronteras forestales antiguas (con más de 20 años de actividad maderera industrial) adoptan más las buenas prácticas de manejo que las de fronteras recientes⁷. Al parecer, esta mayor tasa de adopción en las fronteras antiguas no se debe tanto a la mayor experiencia de la empresa en el negocio forestal, sino a otras características de las fronteras, como mejor acceso a información, mayor percepción de escasez del recurso forestal y mayor presión por cumplir con las regulaciones. Además, se encontró que el tamaño del área aprovechada anualmente, el entrenamiento de trabajadores forestales, las inversiones realizadas, el número de trabajadores especializados y la certificación contribuyen a una mayor adopción.

Existen varias barreras importantes para la adopción del manejo forestal empresarial en los tres países, algunas de las cuales son comunes. Diversos factores externos contribuyen fuertemente a la resistencia del sector a adoptar el buen manejo.

Para Bolivia, las inversiones en la concesión (en particular las conducentes a la certificación) se relacionan con mayores niveles de adopción. Además, el entrenamiento periódico de los trabajadores forestales y la asistencia técnica se asocian más fuertemente con una mayor adopción de ciertas prácticas de manejo.

En el caso peruano, se encontró una alta variabilidad en la adopción de las prácticas entre pequeños extractores y empresas⁸. Aparte de la obligatoriedad legal, otros factores que afectan la adopción son el desconocimiento de la rentabilidad del manejo, la débil administración de los recursos por parte del Estado (escasa supervisión y control) y la competencia desleal que significa la madera informal o ilegalmente extraída.

Conclusiones y recomendaciones

Barreras para la adopción

Existen varias barreras importantes para la adopción del manejo forestal empresarial en los tres países, algunas de las cuales son comunes. En el Cuadro 2 se resumen las principales barreras encontradas mediante las encuestas y los aportes de varios grupos de actores durante los talleres de disseminación. Diversos factores externos contribuyen fuertemente a la resistencia del sector a adoptar el buen manejo. En Bolivia, la crisis económica en la época del estudio y la percepción por parte de los empresarios de la falta de seguridad física y jurídica de sus concesiones forestales podrían haber afectado su interés en invertir en manejo forestal. En Brasil se destacaron factores externos importantes, como la burocracia de los órganos reguladores, la facilidad de la extracción ilegal (competencia con empresas madereras clandestinas cuyos costos de producción son menores) y la falta de seguridad en la tenencia. En Perú se evidenciaron el desconocimiento de la rentabilidad del manejo por parte de los productores forestales, la débil administración de los recursos por parte del Estado (escasa supervisión y control) y la competen-

⁷ Por ejemplo, la práctica 'tala dirigida' tuvo una tasa promedio de adopción del 42% en empresas localizadas en frontera antigua, 13% en frontera intermedia y 26% en frontera reciente.

⁸ En sólo tres prácticas se detectó una tendencia a mayores tasas de adopción conforme aumenta el tamaño del productor (p.e., el censo comercial era aplicado por 47% de las empresas, pero apenas por 28% de los pequeños extractores).

Cuadro 3.
Principales factores que ejercen una influencia positiva en la adopción de buenas prácticas de manejo forestal en Bolivia y Brasil

Factores de mayor influencia positiva en la adopción	BOL	BRA
Legislación – Obligatoriedad en las regulaciones	+++	+++
Área y volumen aprovechado anualmente - En Brasil, tamaño del área aprovechada anualmente	+++	+++
Nivel de inversiones realizadas - En Bolivia, obtención de créditos bancarios para hacer inversiones; inversión en entrenamiento de trabajadores. En Brasil, inversiones en entrenamiento de trabajadores, mejoras en seguridad laboral y reforestación	+++	+++
Contratación de trabajadores permanentes - En Bolivia, proporción de trabajadores permanentes. En Brasil, énfasis en equipo técnico	+++	+++
Número de años en la actividad forestal	+++	++
Empresa en proceso de certificación	+++	++
Existencia de asistencia técnica	+++	++
Mayor respeto del responsable de la concesión por la opinión del forestal en la toma de decisiones de manejo	+++	
Localización de la empresa, referida a la edad de la frontera forestal		+++
Porcentaje de producción exportado	++	+

Influencia del factor en la adopción: muy positiva (+++), positiva (++); ligeramente positiva (+); en blanco: no importante.

cia desleal por madera extraída de manera informal o ilegalmente.

Factores que promueven la adopción

Los análisis de Bolivia y Brasil permitieron destacar algunos factores que influyen positivamente en la adopción de prácticas de MFS con base en las asociaciones positivas entre estas y ciertas variables independientes (Cuadro 3). Los factores más importantes que influyeron positivamente en la adopción del manejo forestal sostenible fueron el contenido de la ley y sus regulaciones y las formas de trabajo del ente regulador. La adopción de las prácticas de manejo refleja los requisitos definidos en la ley y los reglamentos forestales, así como la capacidad del gobierno de hacerlos cumplir. En el caso de Bolivia, esta conclusión confirma el valor e importancia de la reforma en las políticas forestales hace diez años como mecanismo e incentivo para el desarrollo del sector, el mejor uso de los recursos forestales y la protección de su capacidad productiva a futuro. Los resultados en este país confirmaron las observaciones de Blate et ál. (2001), quienes mencionaron la importancia de la productividad y consideraciones de costos, las leyes y

sus regulaciones, la presión externa y la certificación, la asistencia técnica y un suministro oscilante de especies de alto valor. Este estudio también apoyó algunas de las conclusiones de Putz et ál. (2000) y Karsenty (2001), que señalaron como obstáculos para la adopción del MFS una insuficiente presión del ente regulador y del mercado, incentivos económicos inadecuados (por parte del mercado o de los gobiernos), inestabilidad institucional, falta de capital y personal entrenado, equipo inapropiado, fluctuaciones en los mercados de madera, ignorancia y resistencia al cambio.

En Brasil, la adopción de las prácticas aparenta haber seguido un patrón debido al grado de monitoreo ejercido por el gobierno. Un diagnóstico realizado en 1995 (Silva 1997) en la región de Paragominas (la principal región productora de madera en el estado de Pará) reveló que los planes de manejo aprobados por IBAMA no estaban siendo implementados plenamente en el campo, y que los controles gubernamentales estaban fallando en inspeccionar y hacer cumplir esos planes. En consecuencia, en 1996 IBAMA inició inspecciones para evaluar la calidad de los planes de manejo en

la Amazonia Legal. De 866 planes de manejo aprobados en 1998 sobre un área total declarada de 1,8 millones ha, para el 2000 únicamente 389 planes eran aptos y cubrían un área total de 185 mil ha de bosques (Lentini et ál. 2003).

En el caso peruano, la ley anterior vigente en el periodo del estudio tuvo un rol importante como factor de adopción, ya que contemplaba obligaciones de manejo forestal para los contratos en superficies mayores a 1000 ha por un plazo de 10 años renovables. Sin embargo, la misma legislación forestal se convirtió en un factor de no adopción debido a que permitió una modalidad de acceso al bosque más sencilla, a través de contratos de corta duración que no incluían obligaciones en cuanto a mantener la productividad del bosque a largo plazo. Esto tuvo como resultado una extracción descontrolada y una industria forestal obsoleta (Hidalgo 2003, Colán et ál. -pág. 90- en este mismo número).

Estrategias y recomendaciones principales para aumentar la adopción

A partir de los resultados del análisis, en cada país se identificaron estrategias y recomendaciones específicas para mejorar la adopción del MFS en escala empresarial. Entre las estrategias en común destacan:

- Mayor capacitación técnica a los diferentes actores involucrados en el manejo forestal: gerentes, profesionales, técnicos y trabajadores.
- En Brasil y Perú se hace necesario revisar la normativa forestal a fin de simplificar y hacer más claras las normas existentes y describir explícitamente cuáles prácticas de manejo importantes deben ser implementadas.
- Crear incentivos específicos para el manejo forestal, como mayor acceso a información, asistencia técnica de calidad, créditos más flexibles.

- Mejorar los sistemas de monitoreo y control en manos de las propias empresas forestales.

- Fortalecer la administración forestal y las instituciones de investigación y extensión forestal.

De otro lado, como parte de los talleres y reuniones de presentación de resultados preliminares del estudio, en cada país se recogieron algunas recomendaciones que complementan los puntos anteriores:

- Mejorar la seguridad jurídica de las áreas de manejo.

- Difundir más ampliamente la legislación forestal y sus regulaciones.

- Fortalecer la capacidad institucional de las agencias reguladoras (p.e. personal técnico capacitado, equipamiento logístico y presencia en las áreas rurales) para asegurar el control de la aplicación de las prácticas de MFS consideradas en la legislación forestal y sus regulaciones.

- Promover y desarrollar al interior de las empresas la implementación de sistemas de evaluación de las respuestas del bosque a las intervenciones y de control de calidad (monitoreo) de las prácticas de manejo forestal que se adoptan en las operaciones forestales. Fomentar el concepto de 'manejo adaptativo' que incluya tanto la evaluación permanente

de resultados y la efectividad de las prácticas, como la capacitación del personal y la mejora progresiva de las prácticas de manejo.

- Desarrollar programas de asistencia en mercadeo y comercialización de nuevas especies e incentivos para la inversión en la industria forestal, con el fin de dar mayor valor económico al bosque y generar mayores beneficios del manejo forestal, para hacerlo más atractivo.

- Establecer incentivos ligados a la adopción progresiva de buenas prácticas de manejo.

- Generar y diseminar información técnica confiable que apoye el manejo forestal (p.e., resultados de investigaciones, manuales prácticos).

- Difundir entre los responsables del manejo forestal (en todos los niveles) los resultados de investigaciones realizadas, a fin de promover la adopción de nuevas prácticas y/o la mejora de las ya existentes, que ayuden a implementar un buen manejo forestal; en particular, ejecutar estudios económicos del costo/beneficio de adoptar diferentes prácticas de manejo forestal.

- Continuar con los esfuerzos de promoción de la certificación forestal como una herramienta clave para asegurar la adopción de prácticas de manejo forestal de manera progresiva y segura.

- Incluir en los planes de manejo la aplicación de prácticas de silvicultura post-aprovechamiento para garantizar la supervivencia y el desarrollo de la regeneración natural.

- Identificar y promover incentivos para el aprovechamiento sostenible de los diferentes productos no maderables y apoyar su comercialización, con el fin de obtener los mayores beneficios y rentabilidad del bosque.

- Mejorar la calidad de la formación profesional y técnica en el área forestal, apoyando las carreras o cursos de especialización forestal.

- Responsabilizar a los ingenieros forestales por el proceso de planificación e implementación del manejo forestal y por el monitoreo de las prácticas de manejo aplicadas.

- Aumentar el apoyo internacional para invertir en estrategias y políticas que promuevan la adopción de prácticas de MFS en bosques tropicales. 🌿

Reconocimientos

Este estudio fue apoyado por la Agencia Norteamericana para el Desarrollo Internacional (USAID/EGAT). Agradecemos a las empresas forestales muestreadas -y a su personal- que colaboraron con nosotros en cada país.

Literatura citada

- Aplegate, G; Putz, FE; Snook, LK. 2004. Who pays for and who benefits from improved timber harvesting practices in the tropics? Lessons learned and information gaps. Bogor, IN, CIFOR. 43 p.
- Barreto, P; Amaral, P; Vidal, E; Uhl, C. 1998. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. *Forest Ecology and Management* 108:9-26.
- Blakeney, J; Donovan, RZ; Higman, S; Nussbaum, R. 1998. Certifier evaluation and field test of the CIFOR C&I. Bogor, IN, CIFOR. (Unpubl. Report.).
- Blate, MG; Putz, FE; Zweede, JC. 2001. Progress towards RIL adoption in Brazil and Bolivia: Driving forces and implementation successes. *In International Conference on application of reduced impact logging to advance sustainable forest management: Constraints, challenges and opportunities* [26 Feb. - 1 March 2001, Kuching, Sarawak, Malaysia].
- Bruijnzeel, LA; Critchley, WRS. 1994. Environmental impacts of logging moist tropical forests. Paris, FR, UNESCO – IHP – MAB. 48 p. (IHP Humid Tropics Programme Series No. 7).
- Contreras, A; Vargas, MT. 2002. Dimensiones sociales, ambientales y económicas de las reformas en la política forestal de Bolivia. Washington DC, US, *Forest Trends / CIFOR*.
- Colán, V; Sabogal, C; Snook, L; Boscolo, M; Smith, J; Galván, O; Melgarejo, O. 2006. El manejo forestal en la amazonia baja del Perú. Diagnóstico e implicaciones para la adopción de buenas prácticas. Lima, PE, CIFOR. 111 p.
- Dykstra, D; Heinrich, R. 1996. Model code of forest harvesting practice. Rome, IT, FAO. 85 p.

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005. Global forest resources assessment. Rome, IT. 348 p. www.fao.org/forestry/fra2005 <ftp://ext-ftp.fao.org/fo/FRA/Flyer> (FAO Forestry Paper 147).
- _____. 2001. State of the world's forests. Rome, IT.
- _____. 1998. Guidelines for the management of tropical forests. 1. The production of wood. Rome, IT. 293 p. (FAO Forestry Paper no. 135).
- Fimbel, R; Grajal, A; Robinson, J. eds. 2001. Conserving wildlife in managed tropical forests. New York, US, Columbia University Press.
- Fredericksen, TS; Putz, FE. 2003. Silvicultural intensification for tropical forest conservation. *Biodiversity and Conservation* 12:1445-1453.
- Galarza, E; La Serna, K. 2005. Las concesiones forestales en el Perú: ¿cómo hacerlas sostenibles? *In* Barrantes, R. et ál. eds. La política forestal en la Amazonia andina. Estudios de casos: Bolivia, Ecuador y Perú. Lima, PE, Centro de Investigación, Universidad del Pacifico.
- Hammond, DS; van der Hout, P; Zagt, RJ; Marshall, G; Evans, J; Cassells, DS. 2000. Benefits, bottlenecks and uncertainties in the pantropical implementation of reduced impact logging techniques. *International Forestry Review* 2(1):45-53.
- Hidalgo, J. 2003. Estado de la situación forestal en el Perú. *In* SEPIA (Seminario Permanente de Investigación Agraria). Perú: El problema agrario en debate. Lima, PE, Sepia X, Mesa especial. 51 p.
- Higman, S; Bass, S; Judd, N; Mayers, J; Nussbaum, R. 1999. The sustainable forestry handbook. London, UK, Earthscan. 289 p.
- Holmes, TP; Blate, GM; Zweede, JC; Pereira Jr., R; Barreto, P; Boltz, F; Bauch, R. 2002. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 163:93-110.
- Hummel, AC. 2000. Normas de acesso ao recurso florestal na Amazônia brasileira: O caso do manejo florestal madeireiro. Dissertação de Mestrado. Manaus, BR, Universidade do Amazonas (UA) e Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA).
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables). 2006. Boletín semestral enero - junio 2005. Lima, PE, Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre - Centro de Información Forestal (CIF). Documento de Trabajo. 40 p.
- _____. 2001. Perú forestal en números: año 2000. Lima, PE, Ministerio de Agricultura. 89 p.
- ITTO (International Tropical Timber Organization). 2006. Status of tropical forest management 2005. Yokohama, JP. 305 p. (ITTO Technical Series No. 24).
- Karsenty, A. 2001. Economic instruments for tropical forests: the Congo basin case. London, UK, IIED-CIFOR-CIRAD. (Monograph) iv. 98 p.
- Lele, U; Viana, VM; Veríssimo, A; Vosti, S; Perkins, K; Husain, SA. 2000. Forests in the balance: Challenges of conservation with development. Brasilia, BR, World Bank.
- Lentini, M; Pereira, D; Celentano, D; Pereira, R. 2005. Fatos florestais da Amazônia 2005. Belém, BR, Imazon. 4 p.
- _____; Veríssimo, A; Sobral, L. 2003. Fatos florestais da Amazônia 2003. Belém, BR, Imazon. 110 p.
- Løyché Wilkie, M. 2001. Status and trends in forest management worldwide: 1980-2000. Rome, IT, FAO. (Forest Management Working Papers No. 6). <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y2701E/y2701e00.htm#Contents>
- Pacheco, P. 2003. Municipalidades y participación local en la gestión forestal en Bolivia. *In* Farroukhi, L. ed. La gestión forestal municipal en América Latina. San José, CR, CIFOR/CIID. 236 p. Disponible en www.IDRC.ca
- Pearce, D; Putz, FE; Vanclay, JK. 2001. Sustainable forestry in the tropics: panacea or folly? *Forest Ecology and Management* 5839:1-19.
- Pokorny, B; Sabogal, C; Silva, JNM; Bernardo, P; Souza, J; Zweede, J. 2005. Compliance with reduced-impact harvesting guidelines by timber enterprises in *terra firme* forests of the Brazilian Amazon. *International Forestry Review* 7(1):9-20.
- Poore, D; Burgess, P; Palmer, J; Rietbergen, S; Synnott, T. 1989. No timber without trees: Sustainability in the tropical forest. A Study for ITTO. London, UK, Earthscan Publications.
- Putz, FE; Redford, KH; Robinson, JG; Fimbel, R; Blate, GM. 2002. Biodiversity conservation in the context of tropical forest management. Washington DC, US, The World Bank. 80 p. (Environment Department Papers no. 75).
- _____; Dykstra, DP; Heinnch, R. 2000. Why poor logging practices persist in the tropics? *Conservation Biology* 14:951-956.
- Rice, RE; Sugai, CA; Ratay, SM; da Fonseca, GAB. 2001. Sustainable forest management: A review of conventional wisdom. Washington DC, US, Center for Applied Biodiversity Science / Conservation International. 28 p. (Advances in Biodiversity Science no. 3).
- Richards, M. 2000. Can sustainable tropical forestry be made profitable? The potential and limitations of innovative incentive mechanisms. *World Development* 28(6):1001-1016.
- Sabogal, C; Lentini, M; Pokorny, B; Silva, JNM; Zweede, J; Veríssimo, A; Boscolo, M. 2006. Manejo florestal empresarial na Amazônia Brasileira: restrições e oportunidades [Relatório Síntese]. Belém, BR, CIFOR - Embrapa - Imazon - IFT. 71 p.
- _____; Lentini, M; Pokorny, B; Bernardo, P; Massih, F; Sobral, L; Silva, JNM; Zweede, J; Boscolo, M; Veríssimo, A. 2005. Manejo florestal empresarial na Amazônia Brasileira: restrições e oportunidades para a adoção de boas práticas de manejo [Relatório Final]. Belém, BR, CIFOR-Imazon-Embrapa-FFT. 107 p. Disponível nos sites: <http://www.cifor.cgiar.org/brazil> e www.mma.gov.br/pnf.
- _____; Silva, JNM; Zweede, J; Júnior, RP; Barreto, P; Guerreiro, CA. 2000. Diretrizes técnicas para a exploração de impacto reduzido em operações florestais de terra firme na Amazônia brasileira. Belém, BR, Embrapa Amazônia Oriental. 52 p. (Documentos no. 64).
- Silva, JNM. 1997. Avaliação de planos de manejo florestal sustentável na região de Paragominas, Pará. *In* Seminário sobre o Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará - Fase Paragominas [1996, Paragominas, PA.] Anais. Belém, BR, Embrapa Amazônia Oriental. Documentos No. 106. 133 p.
- Smith, J; Colán, V; Sabogal, C; Snook, LK. 2006. Why policy reforms fail to improve logging practices: The role of governance and norms in Peru. *Forest Policy and Economics* 8:458-469.
- _____; Colán, V; Sabogal, C; Galván, O. 2003. De la extracción migratoria hacia la intensificación: implicaciones para un mejor manejo forestal en la Amazonia peruana. *Bosques Amazónicos (Perú)* 33:1-13.
- Superintendencia Forestal. 2004. Informe anual 2003. Santa Cruz, BO, SF.
- Veríssimo, A; Lima, E; Lentini, M. 2002. Pólos madeireiros do Estado do Pará. Belém, BR, Imazoc. 75 p.

Red Ecológica de Conectividad Potencial.

Estrategia para el manejo del paisaje en el Corredor Biológico San Juan - La Selva¹

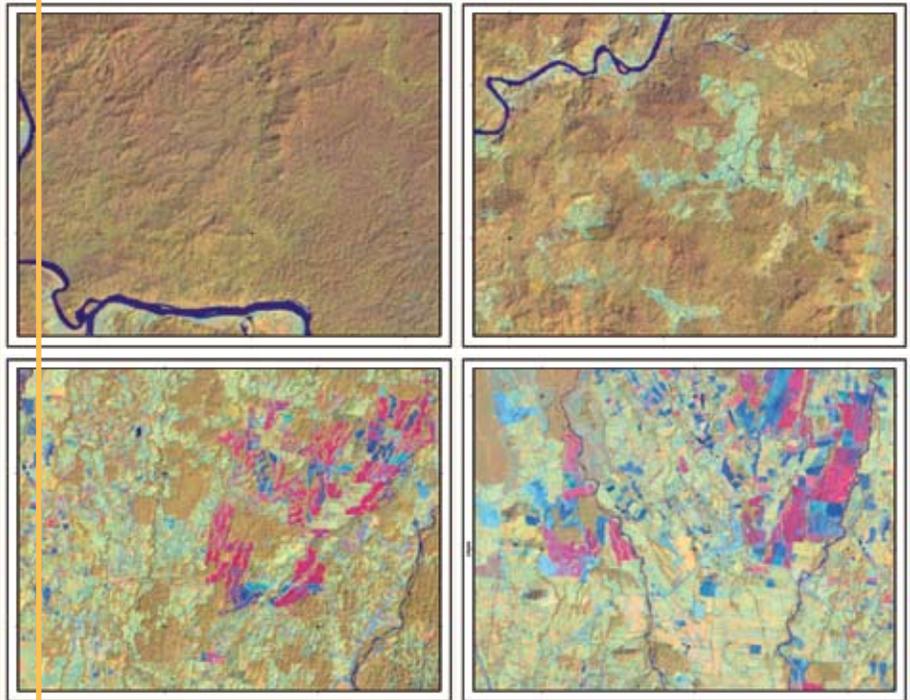
Zayra Sherlly Ramos Bendaña

zramos@catie.ac.cr

Bryan Finegan

CATIE. bfinegan@catie.ac.cr

La propuesta de creación de la Red Ecológica de Conectividad Potencial se sustenta bajo un principio precautorio de conservación, considerando que a mayor conexión física entre los parches de bosque natural, mayor la movilidad de los organismos y el mantenimiento de los flujos y procesos ecológicos. Con una red de este tipo se busca: identificar áreas de interés para la conservación y determinar las trayectorias más cortas para lograr la conexión física entre estas áreas, a través de los sitios menos hostiles para el movimiento de organismos.



La fragmentación es un proceso en el que gradualmente se elimina la cobertura de bosque para sustituirla por usos humanos, como se muestra en estos segmentos de imágenes satelitales (esquina superior izquierda: **paisaje boscoso**; esquina inferior derecha: **paisaje de usos humanos**).

¹ Basado en Ramos Bendaña, ZS. 2004. Estructura y composición de un paisaje boscoso fragmentado: Herramienta para el diseño de estrategias de conservación de la biodiversidad. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 114 p.

Resumen

El Corredor Biológico San Juan – La Selva es un área prioritaria para la conectividad de la biodiversidad en la parte norte central de Costa Rica. Por ello, la búsqueda de herramientas metodológicas que apoyen a la priorización de sitios para la conservación y/o restauración ecológica es primordial; así como la necesidad de conocer los tipos de bosque presentes en el territorio. En este estudio se identificaron y caracterizaron tipos de bosques primarios a partir de datos de árboles ≥ 30 cm dap y palmas ≥ 10 cm dap. Los tipos de bosque fueron determinados por su composición, riqueza, diversidad y estructura. Posteriormente, con el uso de SIG y a partir de la imagen de satélite tipo Landsat TM del año 2001, se realizó: 1) un análisis del patrón del paisaje para evaluar la fragmentación de la cobertura boscosa; 2) un análisis de vacíos (*gap analysis*) para los tipos de bosque en dos escenarios de conservación, uno de áreas protegidas actuales y otro incorporando la propuesta del Parque Nacional Maquenque; 3) un análisis de conectividad estructural potencial. Con los resultados de los análisis en SIG, se determinaron recomendaciones específicas de conservación para cada uno de los tres tipos de bosque identificados y se modelaron rutas potenciales de conexión estructural entre parches de bosque natural, a partir de la distancia más corta entre ellos.

Palabras claves: Bosque tropical húmedo; cubierta de copas; paisaje; sistemas de información geográfica; ordenación de tierras; corredor biológico; Corredor Biológico San Juan - La Selva; Costa Rica.

Summary

The Biological Corridor San Juan – La Selva is a priority for connecting biodiversity in northern-central Costa Rica. Therefore, it is essential to find methodological tools to rank sites for conservation and/or ecological restoration, and determine the types of forest within the corridor. Types of primary forests were identified and characterized basing on information of trees ≥ 30 cm dbh and palm-trees ≥ 10 cm dbh. The types of forest were defined by composition, richness, diversity, and structure. GIS and satellite images Landsat TM from 2001 were used to: 1) analyze the landscape pattern to determine the fragmentation of forest cover; 2) develop a *gap analysis* for forest types under two conservation sceneries, one basing on current protected areas, and considering the proposed National Park Maquenque, the other; and 3) analyze potential structural connectivity. Resulting GIS analyses were used to generate specific conservation recommendations for the three types of forest identified; potential routes for structural connectivity between natural forest patches were modelled for the shortest distance among them.

Keywords: Humid tropical forest; cover of crown; landscape; geographic information system; land arrangement; biological corridor; San Juan - La Selva Biological Corridor; Costa Rica.

Introducción

Las estrategias de conservación de la biodiversidad han venido cambiando rápidamente debido al reconocimiento de la complejidad e importancia de la dinámica de los procesos y patrones ecológicos a grandes escalas espacio-temporales (Noss y Harris 1986). De un enfoque basado en el

manejo de áreas protegidas individuales, se ha evolucionado a un manejo integral de grandes territorios, como parte de un sistema o red de conservación (Hoctor et ál. 2000, Poiani et ál. 2000, Noss y Harris 1986, Noss 1983). Por ello, en la actualidad, las recomendaciones para la conservación de la biodiversidad deben centrarse en la

necesidad de conservar la dinámica, los patrones ecológicos a multiescalas y los procesos que sustentan la biota y los sistemas naturales que los contienen (Poiani et ál. 2000).

Dentro de este contexto, en Mesoamérica se han venido desarrollando estrategias de conservación a grandes escalas territoriales. Una de ellas es el Corredor Biológico

Mesoamericano (CBM), que abarca cinco estados del sur de México y toda la región centroamericana. Esta red de conservación está conformada por varias propuestas de corredores biológicos a escala territorial nacional y/o transfronteriza. El Corredor Biológico Binacional entre Nicaragua y Costa Rica es una de las secciones que conforman el CBM. La presente investigación se realizó en la sección costarricense de dicho corredor binacional: el Corredor Biológico San Juan – La Selva (CBSS). Esta área conserva los últimos remanentes de bosques naturales, relativamente continuos, que pueden mantener la conectividad entre las áreas protegidas de la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica con las del sureste de Nicaragua.

En los últimos años, la sociedad civil ha hecho grandes esfuerzos por la conservación y el manejo sostenible de los bosques y la biodiversidad de la región. Así, uno de los objetivos de creación del CBSS fue la protección de la lapa verde (*Ara ambigua*) y de sus hábitats naturales. Por otra parte, organizaciones como el Centro Científico Tropical han realizado importantes campañas de conservación, como la propuesta de creación del Parque Nacional Maquenque. Otros organismos, como la Fundación para la Conservación de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y la Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA), han promovido el manejo forestal sostenible y el pago por servicios ambientales de los bosques.

Con el fin de aunar esfuerzos, la presente investigación se centró en dos propósitos. 1) Caracterizar y tipificar los bosques naturales de tierras bajas dentro del CBSS y, con ello, ayudar a llenar vacíos de información. 2) Definir un proceso metodológico que facilite la priorización de áreas para conservación y/o restauración ecológica. La herramienta

utilizada fue el SIG; el proceso consistió de tres fases u objetivos: i) analizar el patrón del paisaje para conocer la situación de la cobertura boscosa en el área; ii) evaluar la representación de los tipos de bosques en las áreas protegidas actuales y propuestas a través de un análisis de vacíos de conservación; iii) modelar un primer escenario de conectividad estructural potencial para el CBSS, basado en la búsqueda de la distancia más corta para conectar parches de bosque.

El CBSS tiene una extensión de 246.608,56 hectáreas (Fig. 1) y se ubica en la cuenca del río San Juan, parte norte de las provincias de Heredia y Alajuela, cantones de Sarapiquí y San Carlos (Chassot y Monge 2002). En toda la extensión del corredor se presentan ocho zonas de vida según la clasificación de Holdridge (1967), aunque las más representativas son el bosque muy húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano transición a basal. La precipitación promedio anual es de 3962 mm en la Estación Biológica La Selva (Sanford et ál. 1994); la temperatura media es de 24°C (McDade et ál. 1994). Según cálculos hechos a partir del Atlas de Costa Rica (ITCR 2000), los suelos dominantes en la zona son los Ultisoles (66% del territorio) e Inceptisoles (casi 32%); el restante 2% son suelos Entisoles e Histosoles.

Metodología

Caracterización y tipificación de bosques primarios

La tipificación y caracterización de bosques se hizo a partir de datos de árboles ≥ 30 cm dap y palmas ≥ 10 cm dap provenientes de la medición de 52 parcelas de 0,25 ha. Datos de 11 parcelas fueron proporcionados por CODEFORSA y la Cátedra Latinoamericana de Ecología para el Manejo de Bosques Tropicales, CATIE. Las parcelas se distribuyeron en dos estratos, según los órdenes de suelo dominantes en el área de estudio.

Con el índice de valor de importancia (IVI), se elaboró una matriz para cada una de las especies presentes en dos o más parcelas. Con ella, se realizó un análisis de conglomerados con el método Ward para la identificación de agrupaciones de parcelas según similitud (tipos de bosque) y un análisis de ordenación con el método Nonmetric Multidimensional Scaling (McCune y Grace 2002) para distinguir la relación entre parcelas y especies. Las especies más importantes por tipo de bosque fueron determinadas según el IVI y por el método de especies indicadoras de Dufrene y Legendre (1997). Por último, los tipos de bosque se compararon según su composición, estructura, diversidad y riqueza de especies.

Para obtener una orientación de la distribución de los tipos de bosque en el CBSS, estos fueron mapeados de forma subjetiva a partir de la ubicación de las parcelas e información digital de las zonas de vida, pendientes y meses secos del Atlas de Costa Rica (ITCR 2000).

Evaluación de la estructura del paisaje

Se evaluó el patrón del paisaje empleando el programa Fragstats 3.3 (McGarigal et ál. 2002). Para ello, se clasificó el paisaje del CBSS en *bosque* y *no bosque* a partir de una imagen de satélite tipo Landsat Thematic Mapper (TM) del año 2001. Para efectos de comparación, se dividió el área de estudio en dos sectores: norte y sur. A cada sector se adicionó un borde de 1 km para contar con información sobre los parches ubicados fuera del perímetro del paisaje, ya que estos afectan las mediciones relacionadas con la adyacencia entre parches (McGarigal et ál. 2002). Se evaluaron las mediciones e índices a dos niveles: clase y paisaje, las cuales se agruparon en cuatro categorías: 1) área y densidad de los parches, 2) forma de los parches, 3) área interior de los parches

de bosque, 4) proximidad, contagio y dispersión entre parches. Para estos cálculos, Fragstats empleó archivos grid creados con un tamaño de píxel o celda de 30 m x 30 m.

Análisis de vacíos de conservación (*gap analysis*)

Se realizó un análisis de vacíos de conservación que permitió evaluar la representación de los tipos de bosques identificados en el CBSS dentro de dos escenarios de protección 1) con las áreas silvestres protegidas actuales (ASP actuales) y 2) agregando el área del Parque Nacional Maquenque ya propuesto (ASP propuestas). El análisis consistió en el traslape de las capas digitales de los tipos de bosque con cada uno de los escenarios. Los resultados se presentaron en hectáreas y porcentaje de la superficie de cada tipo de bosque dentro y fuera de los escenarios de áreas protegidas.

Red ecológica de conectividad potencial

La creación del escenario de conectividad potencial se basó en la metodología empleada para la creación de la Red Ecológica de Florida, US (Hector et ál. 2000). La metodología se adaptó a la información obtenida; el trabajo se enfocó en la búsqueda de conectividad estructural entre los fragmentos de bosque. El proceso consta de cuatro etapas: 1) asignación de niveles de prioridad de las áreas, 2) selección de núcleos a conectar, 3) modelaje de rutas de conectividad potencial, 4) creación de escenario de Red Ecológica de Conectividad Potencial.

La primera etapa se desarrolló mediante el traslape ponderado de cinco capas de información, con la herramienta de *Map Calculator* de ArcView 3.3®. Las capas empleadas fueron: pendientes, distancia a caminos, área interior de bosque, rangos hogareños de *Ara ambigua* y tipos de bosque. Previamente, cada capa fue clasificada según una escala de prioridad: 1= baja, 2= media, 3= alta.

A cada capa se le asignó un peso o porcentaje de influencia; para minimizar la subjetividad los pesos fueron determinados por expertos de organizaciones que laboran en el CBSS, mediante el método de comparación de pares desarrollado por Saaty (1980, citado por Pedroni e Imbach 2003). Este método consiste en establecer niveles de prioridad de una variable en relación con otra. Los rangos establecidos, de acuerdo con el criterio de prioridad ecológica, fueron: 5 = absolutamente más prioritario, 4 = mucho más prioritario, 3 = más prioritario, 2 = ligeramente más prioritario, 1 = igualmente prioritario (Cuadro 1).

Los núcleos de interés a conectar (etapa 2) se obtuvieron a partir de las áreas de prioridad alta, y se seleccionaron aquellas que tuvieran un área ≥ 300 ha. En la etapa 3, con la extensión *Cost Distance* y su función *Cost Path* de ArcView 3.3, se modelaron las rutas de conectividad potencial para los núcleos identificados. Para ello, con la capa resultante de la etapa 1 se preparó la capa de fricción; a cada píxel se le asignaron valores de fricción según su nivel de prioridad y de forma inversamente proporcional, con una escala logarítmica (Cuadro 2). En otras palabras, el programa buscó la ruta de conexión más corta entre dos núcleos a través de las

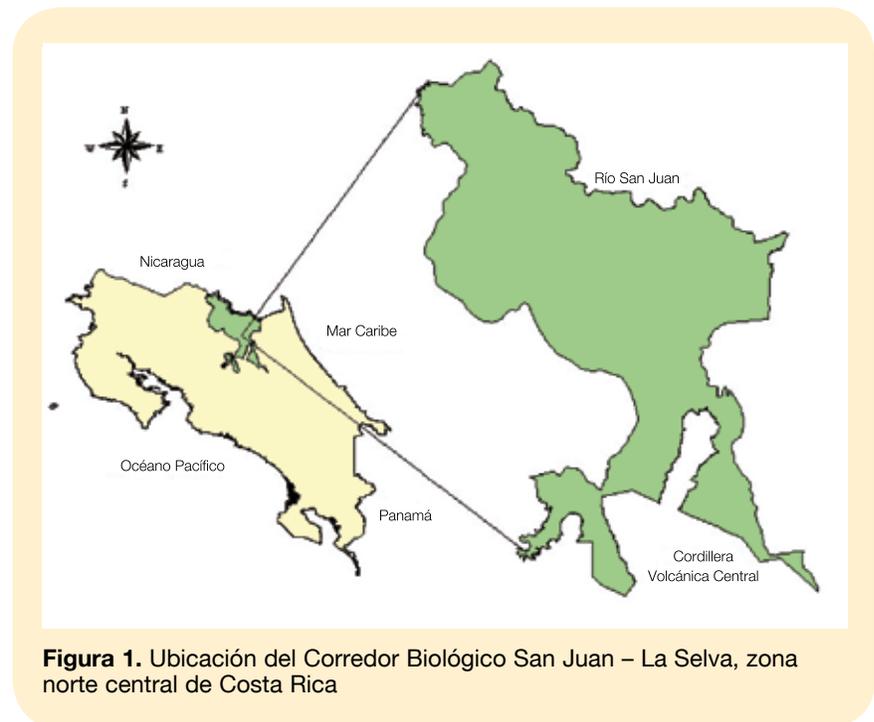


Figura 1. Ubicación del Corredor Biológico San Juan – La Selva, zona norte central de Costa Rica

Cuadro 1.

Peso absoluto de cada variable empleada en el traslape ponderado obtenido con el método de comparación de pares

Variable	Peso absoluto
Pendiente	0,09
Área interior	0,31
Tipos de bosque	0,28
Rango hogareño por nido de <i>Ara ambigua</i>	0,24
Influencia de caminos	0,08

áreas de mayor conveniencia (menor fricción). La última etapa, creación de un escenario de Red Ecológica de Conectividad Potencial, se realizó combinando las rutas de conectividad potencial y los núcleos.

Resultados y discusión

Tipos de bosques primarios y sus características

Con base en los resultados de los análisis de conglomerados y ordenación, se identificaron tres tipos de bosque: (B1) *Pentaclethra macroloba* y palmas; (B2) *Qualea paraensis*, *Vochysia ferruginea* y *Couma macrocarpa*; (B3) *Pentaclethra macroloba* y *Carapa guianensis*. Los bosques fueron nombrados por sus especies más importantes según el criterio del IVI (Fig. 2) y el análisis de especies indicadoras. Asimismo, el análisis de especies indicadoras permitió hacer una

separación jerárquica de los tipos de bosque (Fig. 3). De estos, el B2 se diferenció claramente en cuanto a composición; una de sus principales características fue la casi total ausencia de *P. macroloba*, a diferencia del B1 y B3 que estuvieron dominados por esta especie. Estos dos últimos fueron muy similares en composición; la diferencia principal fue la presencia y abundancia de especies de palmas.

De acuerdo con los índices de Shannon y Alfa de Fisher, el tipo de bosque más diverso fue el B2 y el de menor diversidad fue el B3. El B2 presentó la mayor riqueza de especies: $17 \pm 3,5$ en promedio en 0,25 ha; el B1 y B3 presentaron 14 ± 2 especies y $9 \pm 1,7$ especies, respectivamente. Este último fue el más homogéneo en composición, ya que *P. macroloba* representó en prome-

dio el 40 ± 6 % del IVI por parcela.

Aunque hasta la fecha no se han diseñado estudios de caracterización de bosques dirigidos específicamente al área del corredor, bosques similares fueron descritos por Gallo (1999), Hartshorn y Hammel (1994) y Zamora et ál. (2004). Gallo (1999) hizo una clasificación de bosques primarios para toda la parte central y atlántica del norte de Costa Rica con base en información de inventarios forestales, donde se encontraron bosques similares a los tres tipos identificados en este estudio. Por su lado, Hartshorn y Hammel (1994) caracterizaron los bosques de la Estación Biológica La Selva; allí diferenciaron entre bosques de *P. macroloba* distribuidos en suelos bien y mal drenados, con una composición muy similar a los B1 y B3. Zamora et ál. (2004) hacen una descripción florística de los bosques que colindan con el río San Juan, la cual coincide con el B2.

En la superficie total del CBSS (sin restarle las áreas deforestadas) se mapeó de forma subjetiva la distribución de los tipos de bosque a partir de la ubicación de las parcelas e información digital de tipo de suelo, pendiente y meses secos. El bosque de mayor extensión potencial fue el B1 (25 parcelas), en un 40% del área total del CBSS, seguido por el B2 (16

Cuadro 2.

Valores de fricción establecidos para los tipos de cobertura definidos según su prioridad ecológica en escala logarítmica

Escala logarítmica		
Valor de fricción	Interpretación	Tipo de cobertura
1	Muy conveniente	Áreas de hábitat interior de prioridad alta
10	Conveniente	Áreas de hábitat interior de prioridad media
100	Poco conveniente	Áreas de hábitat de borde de prioridad baja
1000	No conveniente	No bosque

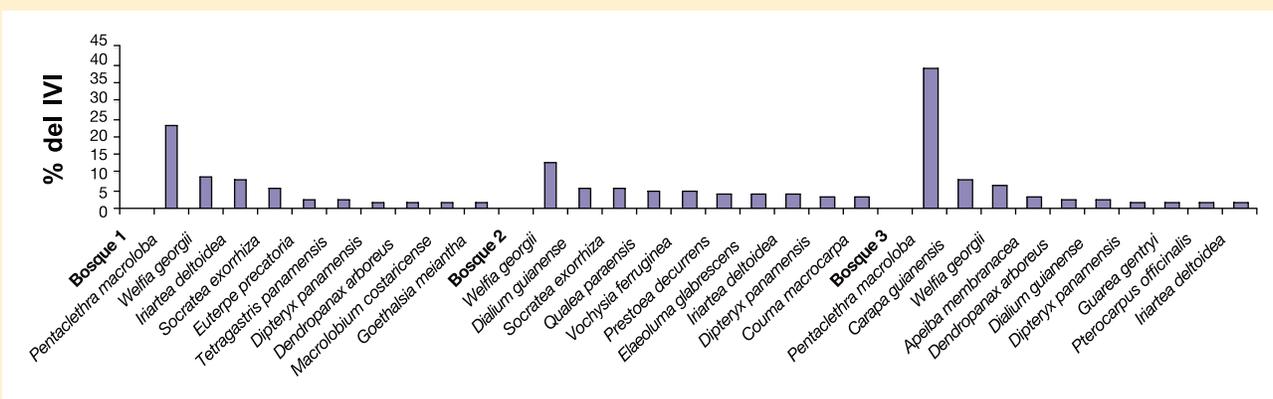


Figura 2. Las diez especies de mayor valor ecológico, según el IVI, para los tres tipos de bosques identificados en el CBSS, zona norte de Costa Rica

Especies Indicadoras por Tipo de Bosque en el Corredor Biológico San Juan - La Selva
Bosques sin o con *Pentacletra macroloba*

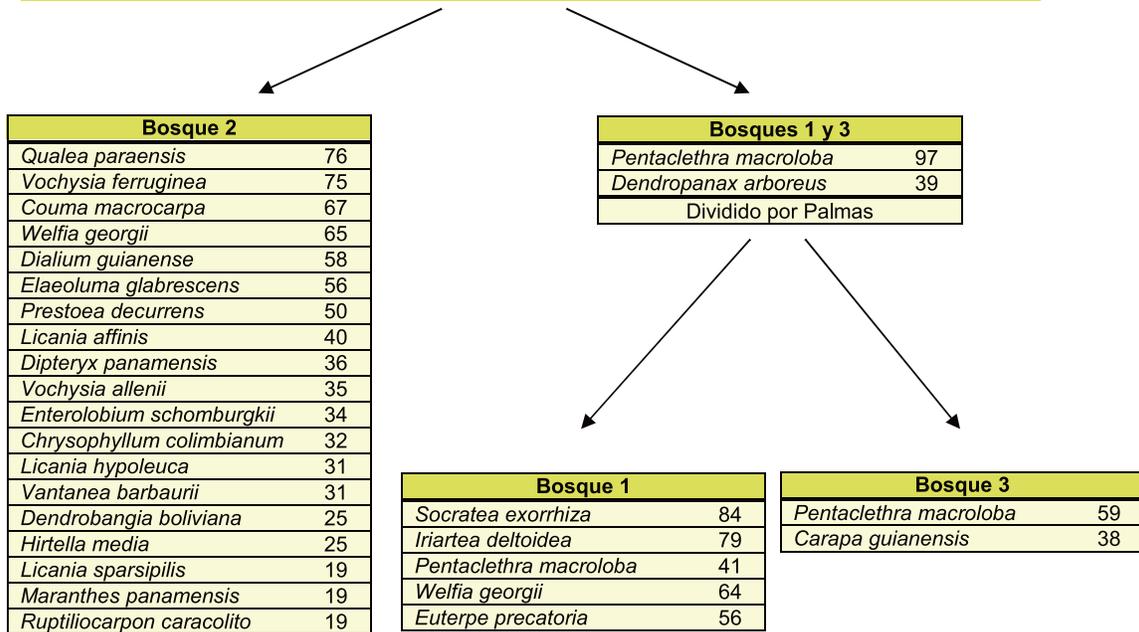


Figura 3. Especies indicadoras por tipo de bosque, identificadas por el método de Dufrene y Legendre (1997), según la jerarquía de agrupamiento resultante del análisis de conglomerados realizado a partir de datos de árboles >30 cm dap y palmas >10 cm dap, en parcelas de 0,25 ha en el CBSS, zona norte de Costa Rica. Los números representan el valor de indicación (VI%) de la especie en el grupo, el cual va de 0 (no indicación) a 100 (indicación perfecta)

parcelas, 19%) y, por último, el B3 (11 parcelas, 6%). Un 35% del área total del corredor fue considerada sin información, ya que se pensó poco prudente una interpolación tan amplia de los datos de las parcelas. Sobre el territorio de distribución potencial para cada tipo de bosque, se estimó la cantidad de cobertura boscosa que cada uno de ellos conservaba hasta el 2001, según la imagen de satélite empleada. Los resultados mostraron que el territorio potencial de distribución del B1 conservaba un 64% de cobertura forestal, el B2 un 82% y el B3 un 35%.

Evaluación del patrón del paisaje
A pesar de las limitaciones de una clasificación binomial de *bosque* y *no bosque* (al no diferenciar los diferentes tipos de vegetación y sus efectos sobre las especies y

procesos ecológicos), se obtuvieron resultados que permitieron una primera aproximación a los niveles de fragmentación en el CBSS. Esto pudiera servir para apoyar la toma de decisiones sobre el manejo del paisaje.

Estos resultados mostraron que en el sector norte (158.872 ha) dominan los bosques en casi el 70% del paisaje. En cambio, el sector sur (88.433 ha) presentó una matriz mixta con casi un 55% de cobertura boscosa (Cuadro 3). Según las categorías de paisaje que proponen McIntyre y Hobbs (1999), el sector norte puede describirse como un paisaje *variado* por poseer entre 60 y 90% de cobertura boscosa, donde los organismos aun pueden mantener su conectividad natural. En cambio, el sector sur se clasificó como un paisaje *fragmentado* por

tener menos de 60% de cobertura boscosa, donde el grado de fragmentación depende de la movilidad de los organismos y el arreglo de los hábitats (McIntyre y Hobbs 1999). No obstante, se debe considerar que la fragmentación no siempre es obvia y que en bosques aparentemente continuos, los diferentes grados de perturbación por actividades humanas pueden ocasionar la pérdida de hábitat y afectar a las especies más sensibles (Bennett 1999, McIntyre y Hobbs 1999).

Para entender mejor los índices descriptivos del paisaje, a continuación se presentan los resultados resumidos y agrupados por categorías. Para mayor detalle ver Ramos (2004).

Área y densidad de los parches.- El sector norte presentó parches de bosque más grandes, los cuales cla-

ramente dominaron el paisaje pues en promedio fueron tres veces más grandes que los otros usos en la categoría de *no bosque* (agrícolas y pastos). Los parches de bosque tuvieron un área promedio de 366 ± 3802 ha, con una alta variabilidad de tamaños, lo que también se observa en el índice del parche mayor de bosque y *no bosque* (33% y 14% del paisaje, respectivamente). En el sector sur, los parches de bosque fueron de menor tamaño promedio (210 ± 1422 ha) y con una mayor densidad por unidad de área, lo que indica una mayor fragmentación. El tamaño promedio de los parches de *no bosque* (186 ± 1015 ha) fue similar al de bosque. No obstante, el índice del parche mayor indicó que el bosque aun puede considerarse como la categoría dominante del paisaje: 20%, en comparación con casi 11% para *no bosque*.

Con estos resultados se puede deducir que los parches de bosque en el sector sur están más propensos a la pérdida de especies, debido a la relación positiva que existe entre la riqueza de especies y el tamaño del parche (Laurance et ál. 2002, Bennett 1999, Forman y Godron 1981). Laurance et ál. (2002) indicaron que incluso bosques con 100 ha de tamaño perdieron especies

en comparación con el bosque continuo.

Forma de los parches.- El índice de dimensión fractal se interpreta en un rango de 1 a 2, en donde existe una mayor simplicidad de la forma cuando tiende a 1 (McGarigal et ál. 2002). La complejidad de la forma de los parches, según el índice de dimensión fractal, mostró al sector sur con parches más irregulares tanto para el *bosque* como para el *no bosque* con un valor de 1,10 en ambas clases. En el sector norte, ambas clases tuvieron valores de 1,09. Puede decirse, sin embargo, que en ambos sectores los parches tienden a formas simples o regulares. Esta simplicidad en la forma de los parches puede responder a la configuración que tienen los usos humanos y que, por lo tanto, se reflejan en los parches adyacentes de bosque.

La forma del parche es una variable importante en el manejo de paisajes fragmentados, dado que la forma incide directamente en la cantidad de hábitat con efecto de borde (Bennett 1999). Los parches de bosque de forma irregular o alargada exponen una mayor área a los factores externos, que aquellos del mismo tamaño con formas más circulares (Forman y Godron 1981).

Los efectos de borde pueden traer consecuencias negativas para las especies dependientes del hábitat de bosque interior (Kattan 2002). Por ello, la pregunta más importante es cómo minimizar los efectos de borde (Saunders et ál. 1991) en función del objetivo de conservación, y cómo facilitar la dispersión de organismos y el mantenimiento de rangos hogareños adecuados (Forman y Godron 1981).

Área interior de los parches de bosque.- El mantenimiento de grandes extensiones de hábitat natural es un aspecto crucial para la conservación de la biodiversidad. En paisajes antropogénicos, los grandes territorios naturales son escasos y, por tanto, un recurso irremplazable y precioso por sus muchos valores ecológicos intrínsecos, como la riqueza de especies, la ocurrencia de hábitats especializados, el mantenimiento de tamaños poblacionales viables y los regímenes de disturbios naturales (Bennett 1999). Pero además del tamaño, la cantidad de hábitat interior que conserve el parche de bosque juega un papel ecológico primordial para la supervivencia de las especies sensibles. El hábitat interior se define como la parte del parche de bosque que no recibe influencia de factores exter-

Cuadro 3.

Índices descriptivos del paisaje en el Corredor Biológico San Juan - La Selva, zona norte de Costa Rica

Categorías	Valores para las dos categorías de parche				Valores para parches de bosque		
	Área (ha)	Porcentaje del área total	Densidad de parches (No./100 ha)	Índice del parche mayor (%)	Distancia de efecto de borde (m)	Hábitat interior total	Hábitat interior en el paisaje (%)
SECTOR NORTE					SECTOR NORTE		
Bosque	110.643,93	69,64	0,19	32,84	100	87.651,09	55,17
No bosque	48.228,57	30,36	0,25	14,32	300	55.883,61	35,17
Total	158.872,5	100					
SECTOR SUR					SECTOR SUR		
Bosque	48.309,21	54,63	0,26	19,89	100	31.990,14	36,17
No bosque	40.123,71	45,37	0,24	10,71	300	13.880,88	15,70
Total	88.432,92	100					

nos provenientes de los usos adyacentes (efecto de borde) (Forman y Godron 1981).

Se consideraron dos escenarios para medir el efecto de borde: 100 y 300 m. El sector sur presentó, con ambos escenarios, la mayor área de bosque con efecto de borde, lo cual se debió al tamaño y forma de los parches. En este sector, los parches de bosque son más pequeños e irregulares que en el sector norte. El impacto de los efectos de borde está determinado por el tamaño y forma del fragmento, debido a que la relación entre el área total del fragmento y su perímetro determina qué proporción del área está expuesta a estos efectos (Kattan 2002). Con el escenario de mayor área con efecto de borde (300 m), el sector sur sólo obtuvo cerca de un 16% del territorio en hábitat interior; en cambio, el sector norte conservó una tercera parte (35%) de su territorio con bosques de hábitat interior (Cuadro 3).

Proximidad, contagio y dispersión entre los parches.- Patrones del paisaje que faciliten la conectividad para las especies, comunidades naturales y procesos ecológicos son un elemento clave para la conservación de la naturaleza en ambientes modificados por los impactos humanos (Bennett 1999). Aunque la conectividad es un aspecto complejo en el manejo de paisajes, dado que distintas especies perciben el paisaje de distinta manera (Bennett 1999), para la mayoría de las especies la distancia entre los parches de hábitats determinará su capacidad de movilizarse entre ellos (Saunders et ál. 1991). Por ello, los valores que indiquen el patrón de distribución de los parches dan pautas importantes para definir acciones de conservación.

Los valores de proximidad, contagio y dispersión mostraron que en ambos sectores los dos tipos de cobertura, *bosque* y *no bosque*, se encuentran muy agregados. En los dos sectores, el índice de disgregación para ambas coberturas se

aproximó a 1, que es cuando se da la máxima agregación. De igual forma, las adyacencias similares y el índice de agregación presentaron valores mayores al 90% en ambos tipos de cobertura (100% máxima agregación). La distancia euclidiana promedio de un parche al vecino homólogo más cercano, en ambos sectores, indicó que la mayoría de los parches en ambas clases presentaron distancias no mayores de 300 m, con desviaciones estándar para los parches de bosque de 150-190 m. Estos resultados sugieren que actividades de conservación que busquen aumentar la conexión física entre los parches de bosque pueden ser viables por el patrón agregado que estos muestran, la cercanía entre ellos y la existencia de muchos elementos arbóreos en el paisaje que pueden facilitar aun más los trabajos de restauración ecológica.

El estudio de Gallego (2002), en un área de 142.589 del CBSS, señala que el 56% del paisaje está conformado por parches de bosque natural; tal resultado muestra una tendencia parecida a lo encontrado con este estudio. La mayoría de los bosques en el corredor han sufrido intervención forestal (Monge et ál. 2002, Chassot et ál. 2001) y las áreas de *no bosque* corresponden principalmente a pasturas con árboles dispersos para ganado vacuno (Gallego 2002, Chassot y Monge 2002, Butterfield 1994), sembradíos de piña y otros cultivos como palmito, cítricos y tubérculos (Monge et ál. 2002, Gallego 2002).

Representación de los tipos de bosques primarios en las áreas silvestres protegidas vigentes y propuestas

En el CBSS, existen seis áreas silvestres protegidas en tres categorías de manejo: dos refugios nacionales de vida silvestre (20.781 ha), dos reservas forestales (7433 ha) y dos humedales (1559 ha) (Chassot y Monge 2002). Para efectos del pre-

sente análisis, estas ASP representaron el 11,47% del territorio según la información digital empleada. El segundo escenario de análisis incluyó el área propuesta para el Parque Nacional Maquenque, con lo que las ASP llegarían a 29% del territorio del CBSS en dos categorías de manejo: parque nacional y refugio nacional de vida silvestre.

El bosque de *Q. paraensis*, *V. ferruginea* y *C. macrocarpa* (B2) fue el mejor representado en las ASP actuales, ya que el 38% de su territorio potencial está bajo alguna categoría de manejo. En cambio, el bosque de *P. macroloba* y palmas (B1), a pesar de que es el de mayor distribución en el CBSS, fue el menos representado dentro de las ASP (4%). El bosque de *P. macroloba* y *C. guianensis* (B3) tiene un área de distribución potencial pequeña y también estuvo pobremente representado en las ASP actuales (8%) (Fig. 4). En el escenario de las ASP propuestas, para los tres tipos de bosques hubo un aumento del territorio bajo protección. El B1 se incrementa a casi un 31% de su área potencial bajo alguna categoría de manejo, el B2 a casi 64% y el B3 a 22% (Fig. 4).

Las tres categorías de ASP actuales en el corredor se encuentran en el *nivel 2* de protección, según la clasificación realizada por Powell et ál. (2000) mediante un 'gap analysis' con el que examinaron la representación de las zonas de vida de Holdridge en las áreas protegidas de Costa Rica. Ellos distribuyeron las ASP en dos clases según el nivel de protección: *nivel 1*) parques nacionales y reservas biológicas que, teóricamente, ofrecen protección absoluta a todos los organismos y comunidades naturales contenidos en ellos; *nivel 2*) áreas que sólo reciben protección simbólica, como las reservas forestales, humedales o zonas protectoras que funcionalmente poseen poca restricción de

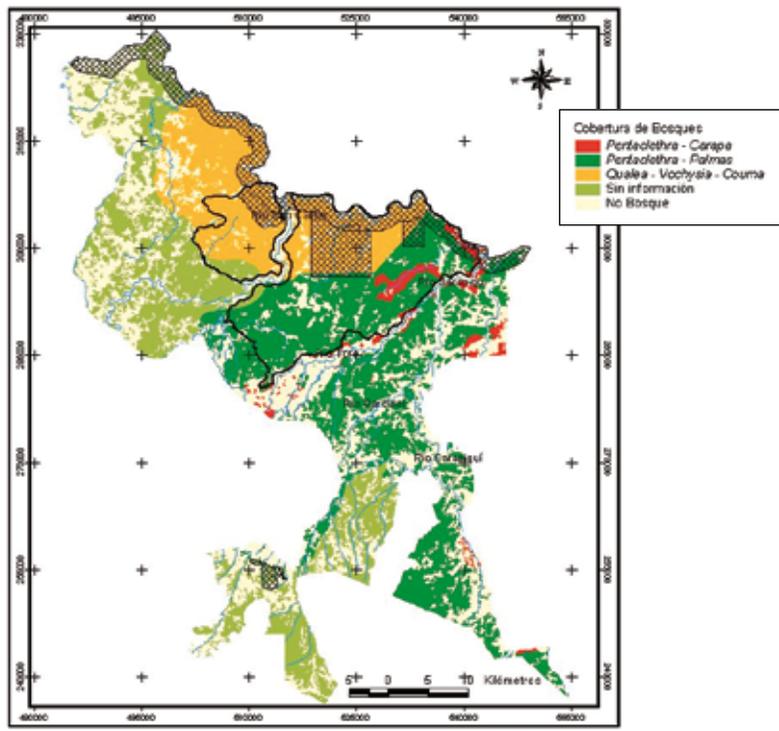


Figura 4. Análisis *gap* para los tipos de bosque en dos escenarios de protección: a) áreas silvestres protegidas actuales (cuadrícula negra), y b) áreas silvestres protegidas propuestas (delineado negro + cuadrícula negra).

uso, por lo que los hábitats están expuestos a degradación o conversión a otros usos. Con la creación del Parque Nacional Maquenque, el 24% del territorio del corredor pasaría al *nivel 1* de protección; 5% en el *nivel 2* y el territorio restante permanecería bajo ninguna categoría de área protegida. Con ello, el 83% del territorio total de las ASP dentro del CBSS correspondería al *nivel 1* de protección.

Los bosques de *P. maculosa* (B1 y B3) se encuentran principalmente en el sector sur del CBSS, el área más fragmentada donde actualmente no existe ningún área protegida por el Estado. El bosque de *Q. paraensis*, *V. ferruginea* y *C. macrocarpa* (B2) se ubica en el sector norte, donde se encuentran la mayoría de las áreas protegidas actuales. En ese mismo sector se halla el Parque Nacional

Maquenque propuesto con el fin de conservar los últimos remanentes importantes de bosque relativamente continuo y, por tanto, de gran valor para la biodiversidad de la zona. Estos bosques además representan una conexión importante entre las áreas protegidas del sureste de Nicaragua con las áreas protegidas de la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica (Chassot y Monge 2002). No obstante, la fragmentación del sector sur pone en riesgo esta conexión; aquí, las reservas privadas constituyen una alternativa clave para la conservación de estos hábitats. Asimismo, el manejo sostenible de los parches de bosque en todo el CBSS es una herramienta importante de conservación; de no seguirse con los esfuerzos en esta vía, la degradación de los hábitats será inevitable.

Propuesta de escenario de conectividad estructural entre los remanentes de bosque

El amplio concepto de conectividad implica conexión de hábitats, especies, comunidades y procesos ecológicos a múltiples escalas espaciales y temporales (Noss 1991). Existen dos componentes que influyen en la conectividad para una especie, uno es estructural y el otro de comportamiento (Bennett 1999). En este trabajo solamente se consideró el componente estructural determinado por el arreglo espacial de los diferentes tipos de hábitats en el paisaje e influenciado por factores como la continuidad de hábitats apropiados, la distancia entre hábitats y la presencia de vías alternas para el movimiento (Bennett 1999).

Con base en estos conceptos, se desarrolló un primer escenario de *Red Ecológica de Conectividad Potencial* (RECP) para el CBSS. La red propuesta busca establecer las rutas de conexión más corta entre núcleos (fragmentos de bosques con mayor integridad ecológica, según las variables empleadas para este análisis). En el taller de expertos se señalaron otros tipos de información que sería importante incluir en la selección de los núcleos: áreas de humedales, red hídrica, rutas de migración y datos poblacionales de *Ara ambigua*, registros de biodiversidad, áreas que reciben pagos por servicios ambientales, gradiente altitudinal y especies endémicas y/o amenazadas.

Al final, resultaron 50 núcleos definidos con base en dos criterios principales: 1) que fuesen bosque de hábitat interior (sin efecto de borde) mayores a 300 ha continuas, y 2) que estuviesen a no menos de 500 m de cualquier tipo de camino. A pesar que otras dos variables tuvieron un mayor peso de influencia (Cuadro 1) que la distancia al camino, se escogió esta última por su mayor poder discriminatorio en el resultado final.

Es importante señalar que la fragmentación y pérdida de hábitat no es un proceso aleatorio (Bennett 1999, Kattan 2002), sino dirigido a las tierras más fértiles y/o de mayor accesibilidad (Bennett 1999), como por ejemplo, las vegas de los ríos que son aptas para la agricultura (Kattan 2002). Las áreas más deforestadas en el corredor fueron aquellas adyacentes a los ríos principales. A partir de estas, de manera visual se identificaron siete áreas que se consideraron críticas para mantener la conectividad y donde es prioritario implementar acciones de conservación o restauración de la cobertura boscosa (Fig. 5). Estas áreas corresponden a: 1) la zona comprendida entre los ríos Sarapiquí y Tirimbina; 2) la zona en sentido noroeste-sureste del río Sardinal; 3) la zona en sentido noroeste y sureste de Río Toro y Río Cuarto; 4) la zona hacia el noreste de Río Toro; 5) la zona al noreste del corredor, en dirección oeste-este del río Sarapiquí; 6) la zona al suroeste del río San Carlos y 7) la desembocadura del río San Carlos.

El concepto de la ruta más corta de conectividad estructural entre parches de bosque es una propuesta precautoria de conservación, la cual se basa en tres razones ecológicas:

- 1) En un paisaje fragmentado, un hábitat de buena calidad puede tener poblaciones con tasas de crecimiento positivas que sustenten a otras poblaciones declinantes dentro de parches de hábitat de mala calidad, siempre y cuando el patrón del paisaje facilite la migración y dispersión de los individuos (Kattan 2002, Bennett 1999).
- 2) La cercanía entre los fragmentos de hábitats facilita el movimiento a través del paisaje de especies que operan en amplias escalas territoriales (Kattan 2002, Price et ál. 1999).
- 3) Entre más cercanos estén los parches, más fácil será la restauración de la conectividad estructural y,

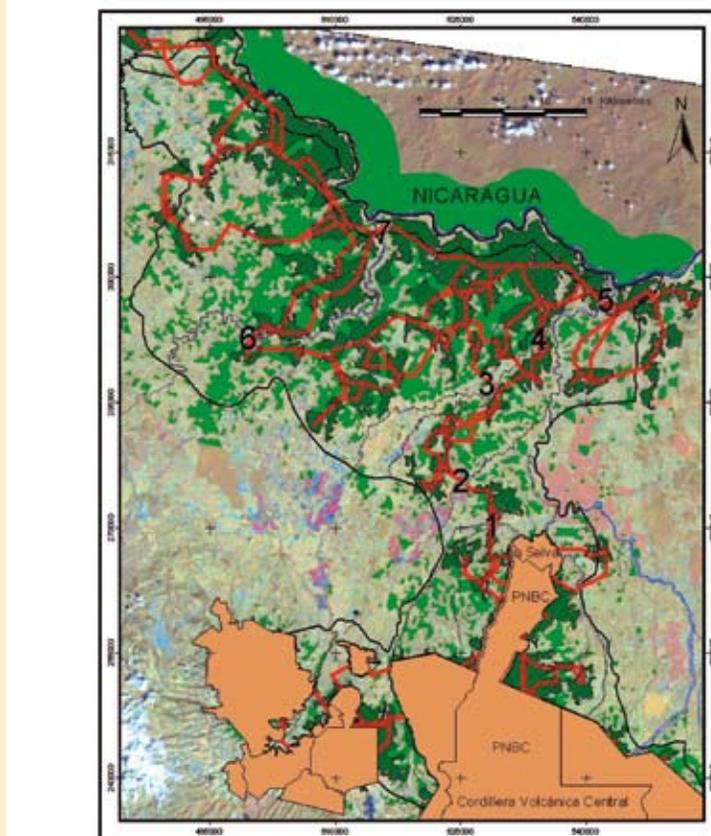


Figura 5. Trayectorias de la propuesta de Red Ecológica de Conectividad Potencial y siete áreas consideradas críticas para mantener la conectividad, obsérvese que estas corresponden a áreas colindantes a los ríos *Trayectorias:* líneas rojas; *bosque:* verde; *núcleos:* diagonales negros sobre áreas de bosque; *PNBC:* Parque Nacional Braulio Carrillo; *fondo:* Imagen de Satélite Tipo Landsat TM del año 2001

por ende, la ejecución de acciones para favorecer a aquellas especies que tienen limitaciones para moverse a través de los usos agrícolas y requieren de elementos arbóreos (Laurance y Laurance 1999, Gascon et ál. 1999, Laurance 1994, Bennett 1990).

La propuesta de RECP es un primer escenario que puede orientar el diseño del corredor y, por tanto, la definición de acciones de conservación específicas. Las trayectorias potenciales de conectividad pueden facilitar la identificación de áreas donde la restauración ecológica o el mantenimiento de las conexiones naturales existentes sean prioritarias.

En el sector norte del CBSS, la mayoría de los bosques mantienen conexiones naturales, lo cual puede observarse en las trayectorias de conectividad potencial. En consecuencia, los trabajos de conservación debieran enfocarse, en primera instancia, en la conservación de la cantidad y calidad de los hábitats naturales; para ello habría que desarrollar actividades de restauración ecológica en aquellos parches donde amerite mejorar la forma para disminuir los efectos de borde. En el sector sur se requiere de un mayor esfuerzo de actividades enfocadas en la restauración ecológica, tanto para la recuperación de conexiones físicas

entre parches de bosque, como para el aumento de los hábitats interiores.

Un aspecto que debe ser considerado en el CBSS es la pérdida de hábitats ribereños, los cuales son elementos claves en el paisaje por constituir corredores naturales para la dispersión y migración de especies de fauna y flora a lo largo del paisaje (Bennett 1999, Laurance y Gascon 1997). Es importante considerar acciones de conservación como mantener al menos 150 m de bosque a cada lado del río (Laurance y Gascon 1997).

Consideraciones finales

La identificación de por lo menos tres tipos de bosque natural es un aporte importante en el inventario de los hábitats existentes dentro del CBSS; esta información es primordial para el desarrollo de cualquier estrategia de conservación. Es necesario saber con qué se cuenta, para decidir qué conservar. Asimismo, el empleo de una clasificación basada en las asociaciones florísticas y el esfuerzo por lograr una identificación botánica completa y confiable permite tener datos sobre cada una de las especies.

En el análisis del patrón del paisaje, se consideró prudente realizar una clasificación binomial de *bosque* y *no bosque* por la carencia de información georreferenciada. La ventaja de este tipo de clasificación es que permite un análisis rápido y a bajo costo, que brinda información para el manejo del paisaje. Su mayor limitación es que, al no diferenciarse entre tipos de hábitat natural y usos de la tierra, no se puede conocer la situación de cada uno de ellos en el paisaje, ni tampoco los efectos sobre la conectividad de los organismos y procesos ecológicos. Es importante señalar que, para el CBSS, una clasificación binomial fue viable debido a que se tenía conocimiento previo de que la mayor parte de la cobertura forestal correspondía a bosques naturales intervenidos.

Al combinar los resultados del análisis de patrones de paisaje y distribución potencial de los tipos de bosque, se pudieron hacer inferencias sobre los niveles de fragmentación y posibles amenazas; asimismo, se pudieron dar algunas pautas sobre prioridades de conservación para cada uno de ellos.

El análisis de vacíos de conservación permitió conocer mejor la situación de conservación de los tipos de bosque. Si bien es cierto que el mapeo de los tipos de bosque fue subjetivo, se logró un primer acercamiento a la representatividad de las áreas silvestres protegidas en la protección de estas comunidades. Asimismo, el análisis comparado del escenario actual y el escenario que incorpora la propuesta del Parque Nacional Maquenque permitió evaluar el aporte potencial de esta propuesta a la protección de los tipos de bosque. El análisis realizado en este estudio debe considerarse preliminar, ya que se requiere de más información sobre elementos de biodiversidad. Se recomienda completar una clasificación de las comunidades naturales, en donde se incluyan los ecosistemas de humedales con sus respectivas caracterizaciones florísticas, e incorporar información sobre hábitats de importancia por su riqueza de especies para la conservación de rangos hogareños adecuados de especies en particular.

Una de las ventajas de los análisis SIG es que son independientes uno del otro, pero empleados en conjunto proporcionan un proceso metodológico que da una visión completa sobre la situación del paisaje y constituyen una herramienta para la toma de decisiones de conservación.

La propuesta de creación de la Red Ecológica de Conectividad Potencial se sustenta bajo un principio precautorio de conservación, considerando que a mayor conexión física entre los parches de bosque natural, mayor la movilidad de los organismos y el mantenimiento de los

flujos y procesos ecológicos. Con una red de este tipo se busca: 1) identificar áreas de interés para la conservación y 2) determinar las trayectorias más cortas para lograr la conexión física entre estas áreas, a través de los sitios menos hostiles para el movimiento de organismos. La selección de la información digital que se va a emplear es de gran importancia, tanto como criterios de selección de las áreas de interés (núcleos), como para la categorización de la cobertura vegetal para la dispersión de organismos.

Una fase importante que no se logró concretar en esta investigación fue la validación de campo, debido a que este es un proceso a más largo plazo dentro de una planificación de diseño del corredor y en un marco de manejo adaptativo. Por ello, el principal aporte aquí brindado es el proceso metodológico como tal, y la elaboración de una propuesta inicial de Red Ecológica de Conectividad Potencial que, esperamos, sirvan de referencia para futuros trabajos y como herramienta para la toma de decisiones.

Recomendaciones para el manejo del paisaje del CBSS

- La creación del Parque Nacional Maquenque cubriría gran parte del territorio que contiene bosques de *Qualea paraensis*, *Vochysia ferruginea* y *Couma macrocarpa*, que son los más diversos del CBSS. Además, protegería los remanentes de bosque más grandes que aun quedan dentro del CBSS y, por tanto, un recurso valioso para la conservación de la biodiversidad.
- Las trayectorias de la Red Ecológica de Conectividad Potencial muestran que aun se mantiene en gran medida la conexión natural de los bosques del sector norte. No obstante, urgen acciones de conservación para evitar la pérdida de esta frágil continuidad, tales como el mejoramiento de la forma de los parches y evitar la pérdida de cobertura forestal y calidad de los hábitats.

■ En general, la conservación de los hábitats ribereños es clave para la funcionalidad del Corredor, ya que estos constituyen corredores naturales a lo largo del paisaje. La puesta en marcha de programas de restauración y protección de dichos hábitats apoyarían al cumplimiento del objetivo central del CBSS. Esto adquiere mayor importancia en el sector sur del CBSS, ya que por el nivel de fragmentación de sus bosques, éste es

el eslabón más frágil de conexión con las áreas silvestres protegidas de la Cordillera Volcánica Central.

■ La cercanía entre parches de bosque en el sector sur del CBSS es una importante oportunidad de conservación; el arreglo agregado de los parches de bosque facilitaría acciones de restauración ecológica para la conexión física entre ellos. Debido a la ausencia de áreas protegidas estatales en este sector, el

manejo privado de los bosques es casi la única herramienta de conservación, con mecanismos tales como reservas privadas, manejo forestal sostenible o pago por servicios ambientales.

■ Las acciones de conservación, en base a estos resultados, deben enfocarse en la restauración de la conexión física y el mejoramiento de la forma de los parches de bosque para aumentar el hábitat interior. 

Literatura citada

- Bennett, AF. 1999. Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. Gland, CH, IUCN. 254 p.
- Butterfield RP. 1994. The regional context: land colonization and conservation in Sarapiquí. In McDade, LA.; Bawa, KS; Hespeneide, HA; Hartshorn, ES. (eds). 1994. La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest. The University of Chicago Press, USA. p. 299-306.
- Chassot, O; Monge, G. 2002. Corredor Biológico San Juan – La Selva: ficha técnica. San José, CR, Comité Ejecutivo Corredor Biológico San Juan – La Selva. 78 p.
- _____; Monge, G; Powell, G; Palminteri, S; Alemán, U; Whright, P; y Adamek, K. 2001. La Lapa Verde, víctima del manejo forestal insostenible. Ciencias Ambientales 21: 60-69.
- Dufrene, M; Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67(3):345-366.
- Forman, RTT; Godron, M. 1981. Patches and structural components for landscape ecology. BioScience 31(10):733-739.
- Gallego, B. 2002. Estructura y composición de un paisaje fragmentado y su relación con especies indicadoras en una zona de bosque muy húmedo tropical, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.
- Gallo, M. 1999. Identificación de tipos de bosques primarios en la zona norte de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 65 p.
- Gascon, C; Lovejoy, TE; Bierregaard, RO Jr; Malcolm, JR; Stouffer, PC; Vasconcelos, HL; Laurance, WF; Zimmerman, B; Tocher, M; Borges, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. Biological Conservation 91(1999): 223-229.
- Hartshorn, GS; Hammel, BE. 1994. Vegetation types and floristic patterns. In McDade, LA; Bawa, KS; Hespeneide, HA; Hartshorn, GS. Eds. La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest. Chicago, US, University of Chicago Press. p. 73-89.
- Hoctor, TS; Carr, MH; Zwick, PD. 2000. Identifying a linked reserve system using a regional landscape approach: The Florida Ecological Network. Conservation Biology 14(4):984-1000.
- ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica). 2000. Atlas de Costa Rica. <http://www.esri.com/software/arcexplorer/aedown/oaad.html>
- Kattan, GH. 2002. Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. In Guariguata, MR; Kattan, GH. Eds. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Cartago, CR, EULAC/GTZ. 590 p.
- Laurance, WF. 1994. Rainforest fragmentation and the structure of small mammal communities in tropical Queensland. Biological Conservation 69 (1994): 23-32.
- _____; Lovejoy, TE; Vasconcelos, HL; Bruna, EM; Didham, RK; Stouffer, PC; Gascon, C; Bierregaard, RO; Laurance, SG; Sampaio, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. Conservation Biology 16(3):605-618.
- _____; Gascon, C. 1997. How to creatively fragment a landscape. Conservation Biology 11(2):577-579.
- _____, SG; Laurance, WF. 1999. Tropical wildlife corridors: use of linear rainforest remnants by arboreal mammals. Biological Conservation 91(1999):231-239.
- McCune, B; Grace, JB. 2002. Analysis of ecological communities. Oregon, US, Software design Gleneden Beach. 300 p.
- McDade, LA; Bawa, KS; Hespeneide, HA; Hartshorn, GS. Eds. 1994. La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest. Chicago, US, The University of Chicago Press. 486 p.
- McGarigal, K; Cushman, SA; Neel, MC; Ene, E. 2002. FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for categorical maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html
- Monge, G; Chassot, O; López, R; Chaves, H. 2002. Justificación biológica para el establecimiento del Parque Nacional Maquenque, Costa Rica. Centro Científico Tropical. Costa Rica. 51 p.
- McIntyre, S; Hobbs, R. 1999. A Framework for conceptualizing human effects on landscapes and its relevance to management and research models. Conservation Biology 13(6):1282-1292.
- Noss, RF. 1983. A regional landscape approach to maintain diversity. BioScience 33(11): 700-706.
- _____. 1991. Landscape connectivity: Different functions at different scales. In Hudson, WE; ed. Landscape linkages and biodiversity. Island Press. Washington, D.C. p. 27-39.
- _____; Harris, LD. 1986. Nodes, networks, and MUM's: Preserving diversity at all scales. Environmental Management 10(3):299-309.
- Pedroni, L; Imbach, P. 2003. Decision support system for sustainable ecosystem management in Atlantic rain forest rural areas. Turrialba, CR, ECOMAN / CATIE. 36 p.
- Poiani, KA; Richter, BD; Anderson, MG; Richter, HE. 2000. Biodiversity conservation at multiple scales: functional sites, landscapes, and networks. BioScience 50(2):133-146.
- Price, OF; Woinarski, JCZ; Robinson, D. 1999. Very large area requirements for frugivorous birds in monsoon rainforests of the Northern Territory, Australia. Biological Conservation 91:169-180.
- Powell, GVN; Barborak, J; Rodríguez, M. 2000. Assessing representativeness of protected natural areas in Costa Rica for conserving biodiversity: a preliminary *gap analysis*. Biological Conservation 93:35-41.
- Ramos, ZS. 2004. Caracterización y tipificación de bosques primarios: un aporte al Corredor Biológico San Juan – La Selva. In Ramos, ZS. 2004. Estructura y composición de un paisaje boscoso fragmentado: herramienta para el diseño de estrategias de conservación de la biodiversidad. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. p. 33-68.
- Sanford, RL Jr; Paaby, P; Luvall, JC; Phillips, E. 1994. Climate, geomorphology, and aquatic systems. In McDade, LA; Bawa, KS; Hespeneide, HA; Hartshorn, GS. Eds. 1994. La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest. Chicago, US, The University of Chicago Press. p. 19-33.
- Saunders, DA; Hobbs, RJ; Margules, CR. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5(1):18-32.
- Zamora, N; Hammel, BE; Grayum, MH. 2004. Vegetación. In Hammel, BE; Grayum, MH; Herrera, C; Zamora, N. Eds. Manual de plantas de Costa Rica. vol. I. Monographs in Systematic Botany. Missouri, US, Missouri Botanical Garden. p. 91-216.

Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal comunitario para identificar prioridades de inversión en ejidos del estado de Guerrero, México¹

Miroslava Morán Montaña

CATIE mmoran@catie.ac.cr

Fernando Carrera Gambetta

Cooperante CUSO y CATIE

fcarrera@catie.ac.cr

José Joaquín Campos Arce

CATIE jcampos@catie.ac.cr

Bastiaan Louman

CATIE blouman@catie.ac.cr

Diego Delgado

CATIE ddelgado@catie.ac.cr

Glenn Galloway

CATIE galloway@catie.ac.cr

Al evaluar la sostenibilidad del manejo forestal comunitario en los ejidos del Estado de Guerrero, se encontró que el marco institucional presenta múltiples debilidades. Las comunidades que no hacen manejo forestal carecen de beneficios sociales y ambientales provenientes directa e indirectamente del bosque, en comparación con los ejidos que sí gestionan sus recursos forestales.



Foto: Miroslava Morán.

¹ Basado en Morán M, M. 2005. Evaluación de la sustentabilidad del manejo forestal comunitario para identificar prioridades de inversión en ejidos de México. Tesis Mag. Sc. Turrilba, CR, CATIE. 195 p.

Resumen

Se elaboró un estándar compuesto por principios, criterios e indicadores para evaluar la sostenibilidad del manejo forestal comunitario. El estándar se aplicó en 16 unidades de manejo del Estado de Guerrero, México. La elaboración del estándar contempló consultas con expertos para la selección y ponderación de los indicadores. Los resultados se sistematizaron por criterios y se calificaron en una escala de 0 a 3. Con las calificaciones se obtuvieron gráficas e índices para reflejar la sostenibilidad en cada unidad de manejo; se obtuvieron asociaciones entre los factores medidos y se estableció una tipología para orientar las decisiones de inversión.

Palabras claves: Manejo forestal; forestería comunitaria; sostenibilidad; indicadores de sostenibilidad; ejidos; México.

Summary

Evaluation of community forest management sustainability to identify investment priorities in ejidos of Guerrero, México. A standard of principles, criteria, and indicators was developed to evaluate the sustainability of community forest management. The standard was applied to 16 management units in the State of Guerrero, Mexico. The development of the standard involved the seeking of expert advice to select and calibrate the indicators. The results were systemized by criteria and were rated on a scale of 0 to 3. Graphics and indices were obtained to illustrate the sustainability of each management unit; associations were established among factors measured and a practical typology was developed to help orient investment decisions.

Keywords: Forest management; community forestry; sustainability; indicators of sustainability; sustainability; ejidos; Mexico.

Establecer metas y prioridades de acción para alcanzar el desarrollo forestal sostenible en las comunidades puede ser una tarea complicada debido a las particularidades locales para administrar los bosques cuando estos son de uso común. Por esta razón, vale la pena contar con herramientas que ayuden a determinar prioridades y orientar inversiones pertinentes y oportunas. Con esta premisa, el objetivo de este trabajo fue evaluar la sostenibilidad del manejo forestal comunitario para identificar prioridades de atención para el desarrollo forestal en 16 unidades de manejo del Estado de Guerrero, México.

Marco de referencia Manejo Forestal Comunitario en México

Dos condiciones sociales son características de la situación de los bosques de México: la pobreza en que viven la mayoría de los habitantes (casi 18 millones) y el carácter social de la tenencia (Merino 1998). Casi el 80% de la superficie forestal mexicana está en manos de entre 7000 y 9047 comunidades forestales (Bray y Merino 2004b), aunque para la mayoría de los ejidos² y comunidades, la actividad forestal es un complemento de la agricultura y la ganadería (Merino 1998).

Según Bray y Merino (2004a), la historia del sector forestal presenta muchos altibajos desde la revolución mexicana, cuando se reconocieron derechos sobre la tierra a numerosas comunidades rurales. Sin embargo, estos derechos no incluyeron el uso de los recursos, por la supuesta incapacidad de las comunidades para manejarlos. Entre 1940 y 1972 se desarrollaron empresas privadas y paraestatales que pagaban a las comunidades el acceso al bosque, aunque muy por debajo del valor de la madera. En esas fechas, en algunas comunidades de Oaxaca y Durango se buscaba que los bosques fueran manejados por sus propios dueños;

² Los ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propios, y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas. Los ejidatarios son los titulares de los derechos sobre la tierra, están organizados en una Asamblea General representada por una Mesa Directiva. El ejido puede adoptar la explotación colectiva de sus recursos cuando la Asamblea así lo resuelva (SRA 1992).

ya en 1960 se constituyeron las primeras empresas forestales comunitarias (EFC). Con el paso del tiempo, las empresas reclamaron mayor autonomía y poco a poco se fueron apropiando de toda la cadena productiva. Hoy día, cientos de comunidades administran de forma exitosa sus empresas comunitarias, protegen el recurso de propiedad común y generan ingresos para la población local (Bray y Merino 2004a).

Sostenibilidad del manejo forestal
El manejo forestal puede contribuir al desarrollo sostenible. Se habla de desarrollo sostenible -en vez de sostenibilidad- debido a que esta es un estado ideal, mientras que desarrollo sostenible es un proceso dinámico que requiere una evaluación continua. Se progresa hacia la sostenibilidad en la medida en que las dimensiones en consideración, dentro del espacio geográfico analizado estén mejorando o al menos manteniéndose. De esta manera, el manejo forestal puede contribuir al desarrollo sostenible si se orienta debidamente y considera todas las dimensiones.

Müller (1996) considera que el concepto de sostenibilidad abarca tres dimensiones: la sostenibilidad ecológica, la económica y la social. Es por ello que el monitoreo del manejo forestal sostenible deben considerar los tres tipos de sostenibilidad. Una herramienta utilizada con este fin son los estándares para el manejo forestal sostenible compuestos por principios, criterios e indicadores (PC&I).

El esquema jerárquico de PC&I como herramienta para evaluar la sostenibilidad del manejo forestal
Un estándar, o marco jerárquico, subdivide nivel por nivel un objetivo en parámetros que puedan ser manejados o evaluados (Pedroni y de Camino 2001). En este estudio, el objetivo es el manejo forestal sostenible. El modelo de jerarquía utilizado tuvo como base el propuesto por Lammerts van Bueren y Blom (1997,

Fig. 1), quienes definen los principios, criterios, indicadores, verificadores y normas de la siguiente manera:

- Principio (P) es una ley o regla que sirve como base de razonamiento y acción; tiene un carácter de objetivo.
- Criterio (C) situación o aspecto del proceso dinámico de un sistema.
- Indicador (I) es un parámetro cuantitativo o cualitativo que puede ser evaluado en relación con un criterio; mide un atributo.
- Verificador (V) es la fuente de información para el indicador o para el valor de referencia del indicador.
- Norma (N) es el valor de referencia del indicador, establecido para usarlo como regla o base de comparación.

Área de estudio

Estado de Guerrero

El Estado de Guerrero (Fig. 2) tiene 64.282 km² y se extiende a lo largo del litoral pacífico, al sur de la república mexicana. Cuenta con tres millones de habitantes, de los cuales la mitad vive en localidades de menos de 2500 habitantes. Guerrero ocupa el octavo lugar en riqueza forestal del país. Según el Inventario Nacional Forestal de 1994, existen 1,9 millones de hectáreas en ecosistemas templado-frío, donde se ubican los bosques de pino, encino y mixtos de pino y encino. Aquí se localiza la principal fuente estatal de madera, con una existencia de madera en rollo de unos 150 millones de metros cúbicos (CCFEG 2000).

Ejidos analizados

En este trabajo se estudiaron 16 ejidos ubicados en cinco municipios de las regiones Costa Grande y Tierra Caliente, Estado de Guerrero. Los ejidos fueron elegidos de manera que estuvieran ubicados en una zona compacta, y clasificados por la CONAFOR con distintos niveles de desarrollo forestal, con el propósito de hacer comparaciones entre ellos.

Metodología

Junto con representantes de los grupos de interés identificados dentro del sector forestal de la región, se construyó un modelo del manejo forestal comunitario. Con base en la metodología de CIFOR (1999) y con el apoyo de 12 expertos de diferentes disciplinas, se estableció el conjunto de principios, criterios e indicadores (estándar) que describiera el manejo forestal comunitario, asignando pesos a cada criterio e indicador. Después, se elaboró un protocolo para recopilar la información relacionada con cada indicador en el estándar por medio de entrevistas a los principales actores y visitas a las áreas de producción de los 16 ejidos evaluados. Cada ejido recibió una calificación de 0 a 3 para cada indicador evaluado; donde 0 correspondía a la calificación más baja y 3 a la más alta.

La información cualitativa de los ejidos se sistematizó por criterio en forma narrativa (Morán et ál. 2006). De esta forma se evaluó cómo puede afectar el marco institucional al manejo forestal comunitario en los ejidos; también se identificaron los beneficios que reciben los ejidos que hacen manejo forestal, en comparación con los que no manejan sus recursos. Con la información cuantitativa se obtuvieron índices que resumían la sostenibilidad forestal en cada ejido (Garay 2004):

Índice de sostenibilidad =

$$\frac{\sum_{i=1}^q V_i \times \beta_f}{\sum_{i=1}^q \beta_f}$$

Donde,

i = es el número de parámetros, que van de 1 hasta q

β_f = el peso específico final del indicador i

V_i = la calificación de campo del indicador

Para cada ejido se hizo una gráfica que muestra el avance en cada uno de los criterios evaluados; esto permitió comparar fácilmente de forma visual el estado de todos los ejidos. Mediante un análisis de correlaciones canónicas (Morán et ál. 2006), se asociaron los indicadores de capacidades humanas y organizativas con el estado del bosque y su manejo; esto con el fin de identificar los factores críticos que influyen en que se haga un buen manejo del bosque. Finalmente, para caracterizar grupos de ejidos y analizar debilidades grupales, se diseñó una tipología de los ejidos evaluados.

Resultados y discusión

Estándar para evaluar el manejo forestal comunitario

El estándar para evaluar el manejo forestal comunitario se compuso de tres principios, 17 criterios y 60 indicadores. Con el principio uno (*El marco institucional favorece el manejo forestal sostenible*) se midió todo aquello que está en el entorno,

fuera del alcance de la unidad de manejo comunitaria. El principio dos (*La gestión de los recursos forestales genera beneficios a la comunidad*) midió el capital social que permitía ejercer el manejo forestal sostenible y los beneficios provenientes de este manejo. El principio tres (*El manejo del bosque mantiene la integridad de los ecosistemas*) midió aspectos biofísicos del manejo del bosque y el estado en que se encontraba.

En cuanto al carácter del principio dos, no se asumió de antemano que para que la gestión fuera sostenible, la comunidad debía convertirse obligatoriamente en empresaria, sino que con base en un taller con los representantes de las comunidades evaluadas se dieron elementos para considerar que la gestión empresarial podría ayudar a disminuir el grado de marginación.

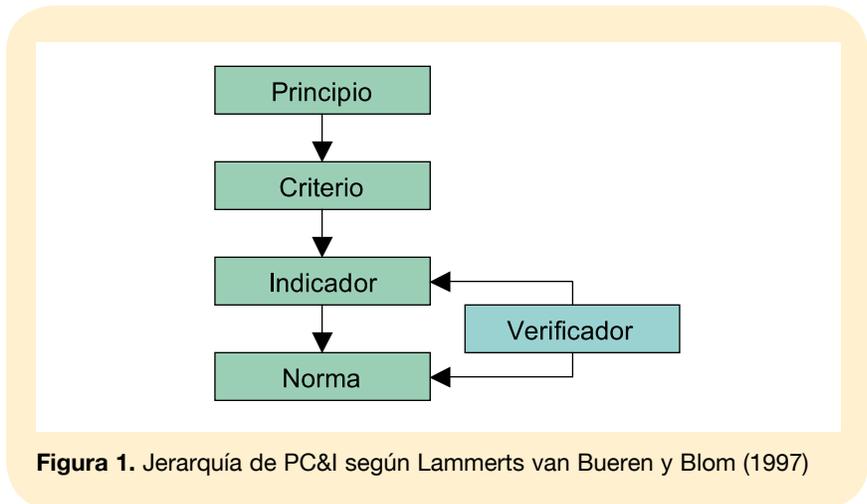


Figura 1. Jerarquía de PC&I según Lammerts van Bueren y Blom (1997)



Figura 2. Localización del Estado de Guerrero, México.

El marco institucional en el manejo forestal comunitario

La evaluación del marco institucional arrojó diversas carencias que algunos autores, como Forster et ál. (2004), reconocen como amenazas para el desarrollo de las comunidades forestales. Se encontró que a pesar del potencial forestal del Estado de Guerrero, no existía un marco institucional favorable, empezando por la carencia de un plan estratégico, falta de ordenamiento de la superficie del Estado, ausencia de centros de formación de profesionales forestales, información escasa y dispersa, políticas fiscales poco favorables, deficiencias en las labores de inspección y vigilancia, exceso de burocracia y poca infraestructura social.

No obstante, el impacto de las políticas públicas en las comunidades y sus prácticas de uso del bosque dependen en cierta medida de las capacidades presentes en las comunidades (Merino 2004). En este estudio se observaron ejidos que bajo el mismo marco institucional, e inclusive dentro de la misma organización social, estaban en situaciones muy diferentes; por ejemplo, El Balcón cuenta con una empresa forestal exitosa, en tanto que La Trinidad está deshabitado a causa de los problemas relacionados con el manejo forestal. Es decir que los efectos del marco institucional dependen de que las comunidades dispongan de capital social e instituciones consolidadas para acceder a los estímulos de las políticas de fomento forestal, mitigar desincentivos o contener el cambio de uso de suelo (Merino 2004).

Beneficios de la gestión de los recursos forestales en los ejidos

Fue evidente la diferencia entre los ejidos que hacen manejo forestal y los que no. Algunas características observadas en los ejidos que no hacen manejo forestal son:

- Conflicto latente por los recursos forestales
- Marginación en los espacios de participación relacionados con el manejo de los recursos forestales
- Ausencia de beneficios por ingresos económicos, transporte u obras sociales generados de las utilidades de la actividad forestal
- No generación de empleos por la actividad forestal
- Ausencia de ordenamiento del área forestal
- Falta de adherencia a las normas de uso de los recursos forestales por parte de la comunidad
- Pocas posibilidades de conservar el bosque por no tener un valor económico tangible, a pesar de las prácticas de prevención y combate de incendios y reforestaciones.

Índices y gráficas de sostenibilidad

Los índices de sostenibilidad sintetizaron la sostenibilidad del manejo forestal en los ejidos. En el Cuadro 1 se muestra la clasificación de los ejidos utilizando un solo índice resumen. De los 16 ejidos evaluados solo uno se consideró que avanza hacia la sostenibilidad, tres requie-

ren atención inmediata y los demás tuvieron un desempeño regular.

Por su parte, las gráficas de sostenibilidad (se presentan tres ejemplos en la Fig. 3) reflejaron más detalladamente las debilidades y fortalezas de cada ejido, con base en cada criterio analizado. De manera general, los criterios más débiles fueron: prácticas de manejo (3.2), medidas para disminuir incendios y plagas (3.3), seguridad laboral (2.7), medidas administrativas (2.5) y capacitación (2.3).

Asociación entre el manejo del bosque y el capital social en el ejido

Se encontró una correlación entre el principio tres y el principio dos ($r^2=0.97$). Esto significa que el manejo del bosque, básicamente explicado por la aplicación de prácticas de manejo y de aprovechamiento de impacto reducido (criterio 3.2), se relaciona con la existencia de medidas para asegurar la rentabilidad a largo plazo de la empresa forestal (criterio 2.5) y de la existencia de mecanismos de seguridad social y laboral (criterio 2.7). Esta relación se debió a que el criterio 2.5 conside-

Cuadro 1.

Clasificación de los ejidos con base en el índice de sostenibilidad

Índice	Ejidos	Explicación
2.8	El Balcón	Desempeño satisfactorio. El manejo forestal en el ejido tiende hacia la sostenibilidad.
2.2	Cuatro Cruces	Desempeño regular. Vale la pena reforzar los aspectos que se incluyen en algunos criterios*.
2.1	Cordón Grande	
2.0	Bajitos de la Laguna	
1.9	Bajos de Balzamar	
1.9	San Antonio Texas	
1.9	Durazno	
1.9	Platanillo	
1.8	Fresnos de Puerto Rico	
1.7	Pitos, Pitales y Letrados	
1.7	El Coacoyul	
1.7	Las Humedades	
1.6	Corrales	
0.8	El Porvenir	Desempeño deficiente. Unidades de manejo no sostenibles.
0.8	Vallecitos de Zaragoza	
0.7	La Trinidad	

* Los criterios débiles se ilustran en las gráficas de sostenibilidad de cada ejido.

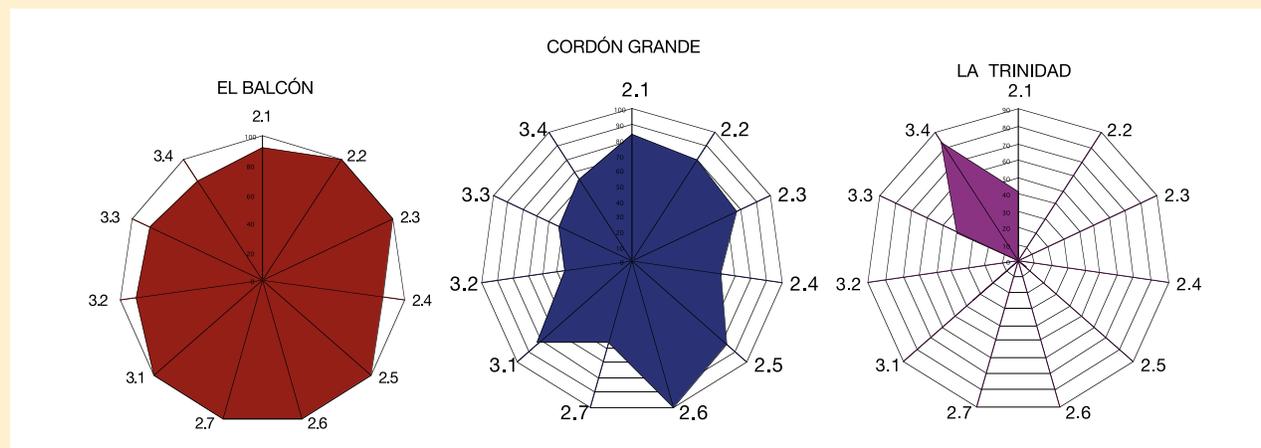


Figura 3. Gráficas de sostenibilidad de los ejidos El Balcón, Cordón Grande y La Trinidad. Los criterios analizados fueron: 2.1 Hay condiciones de estabilidad que permiten el manejo del bosque; 2.2 La comunidad percibe los beneficios de las actividades forestales; 2.3 Existen capacidades humanas para asumir y ejecutar el manejo forestal sostenible; 2.4 La empresa forestal se orienta hacia la diversificación productiva y el óptimo procesamiento de los productos; 2.5 La empresa forestal toma medidas para asegurar la rentabilidad a largo plazo; 2.6 La empresa establece mecanismos contractuales para dar seguridad a la gestión del manejo; 2.7 Se cuenta con mecanismos de seguridad en las actividades de manejo y transformación; 3.1 El uso de la tierra y el manejo de los recursos forestales obedecen a una planificación previa; 3.2 Se establecen prácticas de manejo y aprovechamiento de impacto reducido; 3.3 Se toman medidas para reducir el riesgo de desastres por incendios y plagas o enfermedades forestales; 3.4 Se mantiene o aumenta la cobertura forestal.

raba si la empresa tomaba medidas para invertir en actividades de manejo sin depender de incentivos externos y si la organización interna de la empresa facilitaba la ejecución de las actividades de manejo. Por otra parte, la presencia de mecanismos de seguridad social y laboral (criterio 2.7) podría ser un reflejo del grado de organización y estabilidad de la empresa forestal (criterio 2.5).

Lo anterior tiene implicaciones en la definición de estrategias de desarrollo forestal, ya que si el manejo forestal mejora con una adecuada distribución de puestos, registros y controles contables confiables, así como con reinversiones de la misma empresa en su capital físico, humano y natural, estas se debieran atender de manera prioritaria.

Tipologías

La segregación de los ejidos en el dendrograma de este análisis (Fig. 4) obedeció a varios factores. Uno de los más importantes tuvo que ver con

la existencia de aserradero y otros como la ocupación de los empleos por gente de la comunidad, el uso de los residuos de aprovechamientos forestales, la organización interna y el control administrativo en la empresa, la presencia de seguridad social y el respeto a las áreas de importancia ecológica. Los grupos formados coincidieron con la separación derivada de los índices de sostenibilidad.

Las debilidades de los grupos con desempeño regular y de atención inmediata eran abundantes, por lo que fue difícil recomendar inversiones específicas para cada grupo. Por ello, no se vio conveniente crear planes de inversión por tipología, sino individuales. A pesar de ello, la tipología podría ser muy útil para diferenciar la forma de aplicar los programas de apoyo; es decir que si los programas de incentivos aplican las mismas reglas de operación para todos los tipos de ejidos por igual, se corre el riesgo de marginar a los ejidos más débiles, cuya desorgani-

zación les dificulta cumplir ciertas condiciones de los programas.

Conclusiones

- Al evaluar la sostenibilidad del MFC en los ejidos del Estado de Guerrero, se encontró que el marco institucional presenta múltiples debilidades.
- Las comunidades que no hacen manejo forestal carecen de beneficios sociales y ambientales provenientes directa e indirectamente del bosque, en comparación con los ejidos que sí gestionan sus recursos forestales.
- Las áreas que mostraron mayor debilidad fueron: prácticas de manejo, medidas para disminuir incendios y plagas, seguridad laboral, medidas administrativas y capacitación.
- El manejo del bosque en los ejidos se relaciona con la distribución de funciones dentro de la empresa, la presencia de control contable y el mantenimiento de registros, la reinversión de capital en el mismo

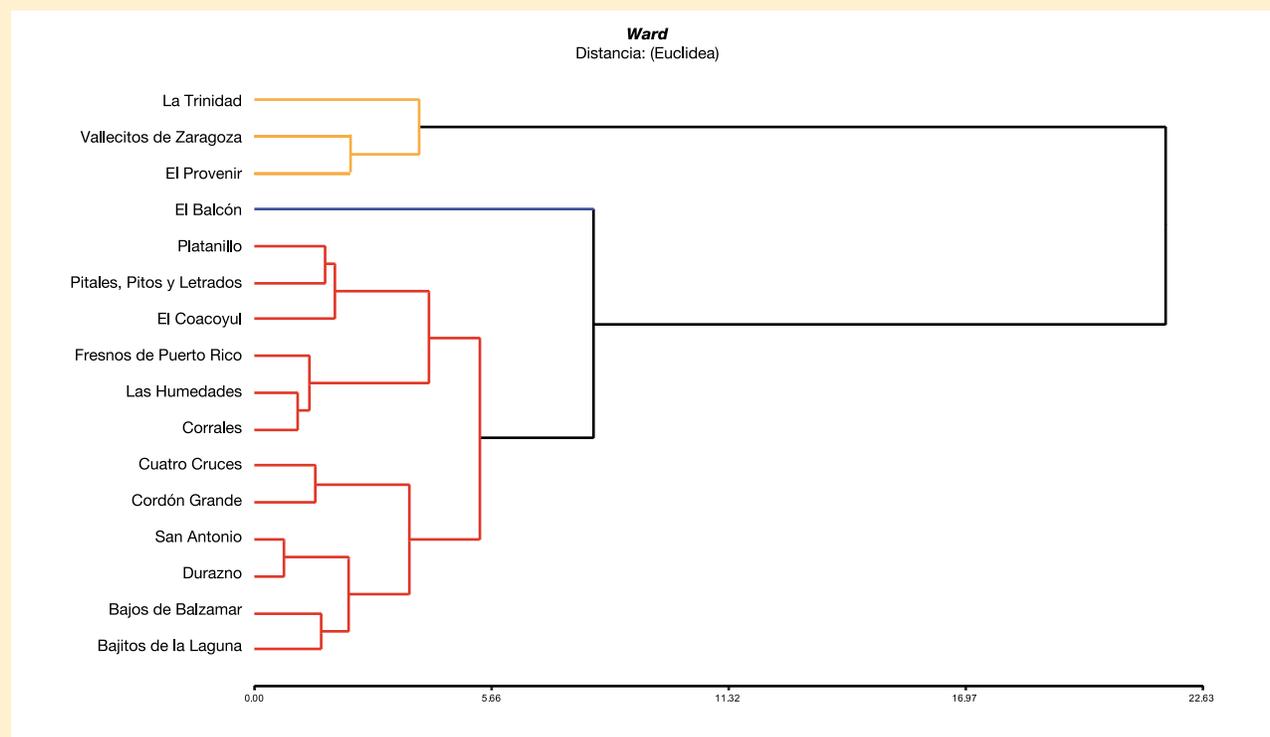


Figura 4. Dendrograma resultante usando los criterios de los principios 2 y 3 (se identifican 3 grupos)

manejo forestal y la presencia de mecanismos de seguridad social. Estos factores son de atención prioritaria.

■ A pesar de que no permitió formular un plan de inversiones por grupos, la tipología diseñada podría ayudar a diferenciar la

forma de aplicar los programas de incentivos con el propósito de no dejar por fuera a los más débiles. 🌱

Literatura citada

Bray, D; Merino, L. 2004a. Los bosques comunitarios de México, logros y desafíos. Ford Foundation, The William and Flora Hewlett Foundation, SEMARNAT, CONAFOR, Florida International University, CCMSS, Forest Trends, Instituto de Investigaciones Sociales-Universidad Autónoma de México, CIDE. 31 p.

_____; Merino, L. 2004b. La experiencia de las comunidades forestales en México. SEMARNAT, INE, CCMSS. 269 p. Disponible en: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=431&id_tema=17&dir=Consultas

CCFEG (Consejo Consultivo Forestal del Estado de Guerrero). 2000. Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Guerrero (1999-2005). Chilpancingo, México, Gobierno del Estado de Guerrero, SEMARNAT. 45 p.

CIFOR (Center for International Forestry Research). 1999. The CIFOR criteria and indicators generic template. Jakarta, IN. The Criteria and Indicators Toolbox Series No. 2. 53 p.

Forster HR, A; Argüelles, A; Aguilar, N; Kaatz, S. 2004. Opciones y barreras de mercado para madera aserrada de Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Campeche y Quintana Roo. Estudio preparado para Forest Trends. Universidad de Quintana Roo, Tropical Rural Latinoamericana A.C. 72 p.

Garay R, ME. 2004. Impacto socioeconómico del pago de servicios ambientales y la certificación forestal voluntaria como mecanismos que promueven la sostenibilidad del manejo forestal en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 148 p.

Lammerts van Bueren, E; Blom E, M. 1997. Hierarchical Framework for the formulation of sustainable forest management standards. Principles criteria indicators. Holanda, The Tropenbos Foundation. 82 p.

Merino, L. 1998. Las condiciones sociales del uso de los bosques en México. Congreso Nacional Políticas de Ajuste Estructural en el Campo Mexicano; Efectos y Respuestas. Querétaro, MX, 1-4 marzo 1998.

_____. 2004. Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México. México, SEMARNAT, INE, CCMSS. 331 p.

Morán M, M; Carrera, F; Campos Arce, JJ; Louman, B; Delgado, D; Galloway, G. 2006. Herramientas para la evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal comunitario en Guerrero, México. Turrialba, CR, CATIE. 52 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 345. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales no. 31).

Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San José, CR, IICA, BMZ/GTZ. 55 p.

Pedroni, L; de Camino, R. 2001. Un marco lógico para la formulación de estándares de manejo forestal sostenible. Turrialba, CR, CATIE. 38 p. (Serie técnica. Informe técnico. No. 317. Colección Manejo Diversificado de Bosques Naturales. Publicación No. 19)

SRA (Secretaría de la Reforma Agraria). 1992. Ley Agraria. Diario Oficial de la Federación. México. Febrero 26.

Lluvia de semillas y sus agentes dispersores en plantaciones forestales de nueve especies nativas en parcelas puras y mixtas en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica

Carolina Orozco Zamora

*Escuela de Ciencias Ambientales,
Universidad Nacional de Costa Rica,
Heredia, Costa Rica
orozco_zamora@costarricense.cr*

Florencia Montagnini

*Yale University, School of Forestry and
Environmental Studies, USA. florencia.
montagnini@yale.edu*

Las plantaciones favorecen la regeneración natural de especies arbóreas. La cercanía o la distribución espacial en la matriz del paisaje desempeña un papel importante con respecto a los tratamientos que atraen más dispersores de semillas. Cuanto más cerca se encuentre cualquier tipo de vegetación, ya sea plantaciones mixtas o puras, del bosque primario o secundario, mayor es la probabilidad que estos sitios tengan mayor abundancia, riqueza de semillas y más agentes dispersores.



Fotos: Carolina Orozco Zamora.

Resumen

La falta de agentes dispersores de semillas puede ser un impedimento importante para la regeneración de bosques degradados. Las plantaciones forestales pueden facilitar la sucesión secundaria de bosques atrayendo agentes dispersores de semillas de bosques cercanos. Se realizó un estudio de lluvia de semillas en parcelas puras y mixtas y sus agentes dispersores en tres plantaciones forestales de especies nativas en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica, de julio a diciembre del 2004. Las trampas de semillas se colocaron en los tratamientos de *Vochysia guatemalensis*, *Calophyllum brasiliense*, *Jacaranda copaia*, *Dipteryx panamensis*, *Terminalia amazonia*, *Virola koschnyi*, *Balizia elegans*, *Hieronyma alchorneoides* y *Vochysia ferruginea* en parcelas puras y mixtas y en tratamientos de regeneración natural. El tratamiento con mayor abundancia de semillas fue *B. elegans* (5.552) seguido de *D. panamensis* (2263) y *J. copaia* (2.091). La menor abundancia se dio en *C. brasiliense* (56), control 2 (353) y el tratamiento Mixto 2 (389). La especie de semillas más abundante en general para todos los tratamientos en conjunto fue *Miconia* spp. (14.492) *Psychotria bracheata* (2252), especies de la familia Poaceae (1.346), todas estas especies de estados de tempranos de sucesión. La mayor riqueza de especies de semillas se dio en el tratamiento de *J. copaia* y *H. alchorneoides*, la menor en los tratamientos de regeneración natural. Los agentes dispersores por orden de importancia para todas las semillas encontradas fueron aves y mamíferos en conjunto, aves y finalmente viento. Los tratamientos de regeneración natural presentaron más semillas dispersadas por viento que los tratamientos de plantaciones. Aparentemente, no sólo la variabilidad del hábitat en las plantaciones mixtas es importante para los agentes dispersores, sino también la cercanía o la distribución espacial que poseen los tratamientos con respecto a las áreas de bosque secundario.

Palabras claves: Bosque secundario; plantación forestal; diseminación de semillas; reforestación; regeneración natural; Estación Biológica La Selva; Costa Rica.

Summary

Seed rain and seed dispersal agents in pure and mixed plantations of nine native species at La Selva Biological Station, Costa Rica. Lack of seed dispersal can be an important obstacle to natural regeneration of degraded forests. Tree plantations can facilitate secondary forest succession by attracting seed dispersal agents from nearby forests. We studied seed rain and seed dispersal agents in pure and mixed native tree plantations at La Selva Biological Station, Costa Rica from July to December 2004. Seed traps were placed in pure plantations of *Vochysia guatemalensis*, *Jacaranda copaia*, *Calophyllum brasiliense*, *Dipteryx panamensis*, *Terminalia amazonia*, *Virola koschnyi*, *Balizia elegans*, *Hieronyma alchorneoides*, *Vochysia ferruginea*, and mixed plantations and natural regeneration (control) plots. Plantations of *B. elegans* (5552), *D. panamensis* (2263), and *J. copaia* (2,091) had the greatest total seed abundance; treatments with the least total seed abundance were *C. brasiliense* (56), control 2 (353) and Mixed Species 2 (389). Plantations of *J. copaia* and *H. alchorneoides* had the greatest seed species richness, while the lowest seed species richness was found in the control treatments. The most abundant seeds were those of *Miconia* spp. (14.492), *Psychotria bracheata* (2252), and the Poaceae family (1346), all species from early successional stages. The most important dispersal agents for all seeds were birds and mammals taken together, followed by birds and finally wind. The natural regeneration treatments had more seeds dispersed by wind than the plantation treatments. Apparently, not only the heterogeneity of the habitat is important in attracting seed dispersal agents to the mixed plantations, but also the proximity of the treatments to areas of surrounding secondary forests.

Keywords: Secondary forest; plantation; dissemination of seeds; reforestation; natural regeneration; La Selva Biological Station; Costa Rica.

Introducción

Las plantaciones forestales de especies nativas contribuyen a mejorar tierras degradadas por la agricultura y la ganadería, reduciendo la erosión y aumentando la fertilidad de los suelos. Numerosos estudios realizados en plantaciones de especies nativas y exóticas han demostrado que en el sotobosque de las plantaciones se puede encontrar una gran diversidad de especies (Guariguata et ál.1995; Keenan et ál.1999; Cusack y Montagnini 2004). Por ejemplo, en el sudeste asiático Kuusipalo et ál. 1995 encontraron una emergencia espontánea y rápida de especies arbóreas indígenas bajo plantaciones exóticas mientras que Da Silva Junior et ál. (1995) encontraron en una plantación de *Eucalyptus grandis* con 10 años de edad comunidades de plantas de una etapa avanzada de sucesión. Otros estudios han demostrado que las plantaciones forestales mixtas tienen una mayor regeneración y diversidad de especies en el sotobosque que plantaciones puras, al crear una mayor variabilidad de condiciones de hábitat y de microclima, que favorecen a los dispersores y a la adaptabilidad de especies para la germinación y crecimiento (Guariguata et ál. 1995; Carnevale y Montagnini 2002).

La regeneración de especies arbóreas es influenciada directamente por la lluvia de semillas (caída libre) y por la dispersión de semillas por vertebrados y el viento. En bosques tropicales húmedos, la mayoría de los pasos en la reproducción de las plantas (polinización, producción de frutos y semillas, dispersión y depredación de semillas, germinación y reclutamiento) involucran fuertemente interacciones con animales (Murcia 1996; Arias 2000). La dispersión de semillas por medio de animales puede ser cuantificada en términos de efectividad de dispersión (la contribución que

un dispersor hace a la futura reproducción de una planta) (Guariguata et ál. 2000).

La presente investigación tuvo como objetivo estimar la abundancia y riqueza de especies de semillas, y conocer cuáles son sus principales agentes dispersores, en tres plantaciones con especies nativas, con tratamientos de parcelas puras, mixtas y de regeneración natural.

Las hipótesis fueron:

- 1) En los tratamientos de parcelas puras (PP) existe mayor riqueza y abundancia de semillas que en las parcelas de regeneración natural (PR) debido a que las plantaciones tienen una estructura compleja que puede ofrecer un hábitat y condiciones más favorables para los dispersores de semillas.
- 2) En el sotobosque de las parcelas mixtas (PM) existe mayor riqueza de semillas que en las PP y las PR debido a que las PM son más heterogéneas estructuralmente.
- 3) En las plantaciones puras y mixtas la dispersión de semillas es principalmente por medio de vertebrados como murciélagos y aves y en las PR el principal agente dispersor es el viento.

Metodología

Descripción del área de estudio

Este trabajo se realizó en la Estación Biológica La Selva, ubicada en la vertiente Atlántica de Costa Rica (10°26'N, 86°59'O). La temperatura media anual es de 24°C con una precipitación media anual de 4000 mm. En la década de los años 1950 los terrenos del área experimental utilizada para este estudio fueron deforestados y posteriormente utilizados para la producción de arroz por un periodo de 5 años. Seguidamente el área fue quemada para dar paso a la siembra de pasto con fines de producción ganadera hasta 1981. Los terrenos permanecieron abandonados hasta 1991, momento en el cual se comenzó con el establecimiento de tres plantaciones experimentales

de especies nativas, mixtas y puras, con el fin de realizar estudios de crecimiento, productividad y circulación de nutrientes (Montagnini 1994; Montagnini et ál. 1995).

Diseño de las plantaciones

Para cada una de las tres plantaciones se combinaron cuatro especies arbóreas de las cuales al menos una era fijadora de nitrógeno. Asimismo se combinaron especies de crecimiento rápido y especies de crecimiento relativamente lento en cada una de las tres plantaciones. Además las especies fueron combinadas para obtener diferentes patrones de ramificación, tamaño y forma de la corona (Montagnini et ál. 1995).

Las tres plantaciones fueron diseñadas en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela era de 32 metros x 32 metros con una densidad inicial de 2 m x 2 m, y a los seis años de establecidas fueron raleadas a 4 m x 4 m. Cada plantación está compuesta por seis tratamientos: cuatro especies en parcelas puras, una mezcla de las cuatro especies, y un tratamiento de regeneración natural o control. Uno de los tratamientos en cada plantación tuvo una alta mortalidad por ende estos no fueron muestreados. Los tratamientos evaluados en la plantación 1 fueron *Vochysia guatemalensis* (VG), *Calophyllum brasiliense* (CB), *Jacaranda copaia* (JC), parcelas mixtas (PM), y parcelas de regeneración natural (PR). En la plantación 2 los tratamientos estudiados fueron *Dipteryx panamensis* (DP), *Terminalia amazonia* (TA), *Virola koschnyi* (VK), PM y PR. En la tercera plantación los tratamientos evaluados fueron *Balizia elegans* (BE), *Hieronyma alchorneoides* (HA) y *Vochysia ferruginea* (VF), PM y PR. En total los tratamientos evaluados fueron 15, cada uno con 4 repeticiones para un total de 60 parcelas.

Muestreo de semillas

Para la estimación de la lluvia de semillas en cada tratamiento y repetición se colocó una trampa de 1 m² a una altura de 1 m en el centro de cada parcela, siguiendo la metodología empleada por Mariscal (1998). Las trampas tenían un fondo de tela de cedazo con apertura de 2 mm x 2 mm. La recolección de las semillas se realizó cada 15 días, comenzando en julio y finalizando en diciembre de 2004, para un total de 6 meses muestreados.

Las muestras se colocaron en bolsas de papel y se llevaron a un horno de secado a una temperatura de 65°C por tres días. Luego del secado, las semillas se separaron con el uso de tamices de diferentes tamaños. Por último se procedió a separar las semillas por especie y a contabilizar el número de cada una de ellas por tratamiento. Seguidamente se identificaron en la Estación Biológica La Selva.

Con la lista de especies de semillas obtenidas se procedió a buscar su síndrome de dispersión, estado de sucesión ecológica y forma de vida. La búsqueda se realizó en literatura existente y bases de datos de la Estación Biológica la Selva y por medio de consultas a los investigadores Luis Poveda y Pablo Sánchez del herbario Juvenal Valerio de la Universidad Nacional de Costa Rica. Además aunque no era parte principal de este estudio, se realizaron observaciones de las especies de vertebrados que se encontraban en las parcelas constantemente durante la recolección de las muestras de semillas.

Análisis de datos

Las variables analizadas fueron la abundancia definida como el número total de semillas colectado en el periodo de seis meses por tratamiento. El número de especies se obtuvo para cada tratamiento. Primero se realizó una matriz de los datos obtenidos de todas las especies y los tratamientos. Esta matriz se utilizó para

obtener los índices de diversidad de Shannon Wiener, número de especies, Equitability J (simple); esto con el programa Diversity Species & Richness 3.02 (Henderson y Seaby 2002). El índice de Shannon Wiener concede mayor importancia a las especies raras, este índice aumenta con el número de especies en una comunidad. El índice Equitability J (simple) muestra la distribución de individuos entre especies. Cuanto más se aproxime al valor de uno las especies son más uniformemente distribuidas en la muestra.

El índice de dominancia de Simpson muestra la concentración de dominancia puesto que conforme aumenta el valor se incrementa la dominancia por parte de una o pocas especies. Este índice se calculó con la siguiente fórmula: (Browe et ál. 1990).

$$\text{Simpson index} = \frac{\sum x^i (x^i - 1)}{N^1 (N^1 - 1)}$$

Para todas las variables se realizó una prueba de normalidad de Shapiro – Wilks en el programa Infostat/profesional 1.1 (InfoStat 2002). Los valores de P obtenidos, como fueron menores a 0,05 quiere decir que no hubo una distribución normal entre los tratamientos y por lo tanto se procedió a realizar un análisis de varianza no paramétrico a una vía de clasificación (Prueba de Kruskal Wallis).

Resultados

Abundancia de semillas

El total de semillas colectadas durante los seis meses de muestreo en las tres plantaciones fue de 21.729 (Cuadro 1). Al analizar la abundancia de semillas en el periodo muestreado no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Aun así es importante mencionar que los tratamientos con mayor abundancia fueron *Balizia elegans* (5552 semillas), seguida por *Dipteryx panamensis* (2263) y *Jacaranda copaia* (2091)

Cuadro 1.

Promedio de la densidad de semillas, número de especies, desviación estándar y abundancia total, para todos los tratamientos en el periodo de los seis meses muestreados.

Tratamiento	Promedio densidad semillas (m ²)	Desviación estándar (DE)	No. de especies (m ²)	Desviación estándar (DE)	Abundancia total
<i>Jacaranda copaia</i>	522,75	252,05 ab	12,50	2,38 a	2091
<i>Calophyllum brasiliense</i>	18,67	17,56 b	3,33	1,53 def	56
<i>Vochysia guatemalensis</i>	291,75	523,22 b	6,75	2,99 abcd	1168
Mixta 1	347,25	274,07 ab	9,25	4,57 abc	1389
Regeneración 1	209	338,79 a	3,25	2,87 def	836
<i>Terminalia amazonia</i>	277,25	152,54 b	6,00	2,31 abcd	1109
<i>Virola koschnyi</i>	327,50	535,17 ab	5,25	0,96 bcde	1330
<i>Dipteryx panamensis</i>	565,75	665,27 ab	5,25	0,50 bcde	2263
Mixta 2	97,50	80,60 b	6,25	2,06 abcd	389
Regeneración 2	88,25	163,25 b	1,75	1,50 ef	353
<i>Balizia elegans</i>	1388	1466,08 a	6,50	1,91 abcd	5552
<i>Hieronyma alchomeoides</i>	347,50	289,54 ab	9,25	2,36 ab	1390
<i>Vochysia ferruginea</i>	270,50	265,72 b	4,50	1,29 cdef	1082
Mixta 3	430,25	647,79 ab	6,75	3,10 abcd	1721
Regeneración 3	250	330,36 b	1,25	0,96 f	1000
Total					21.729

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

y los de menor abundancia fueron *Calophyllum brasiliense* (56), Regeneración 2 (353), Mixta 2 (389) y Regeneración 1 (836) semillas (Cuadro 1).

Composición y riqueza de especies de semillas

En las tres plantaciones se encontraron 63 especies de semillas de

las cuales 18 especies no se pudieron identificar debido al estado de deterioro en que se encontraban (Cuadro 2). Las semillas más abundantes en el muestreo fueron *Miconia* spp. (14.492), seguidas por *Psychotria bracheata* (2.252), y la familia Poaceae (1.346) (Cuadro 2).

Las diferencias en la riqueza de semillas entre tratamientos

para el periodo muestreado fueron estadísticamente significativas ($F= 5.03$, $DF=14$, $P = 0.0006$). El tratamiento de mayor riqueza fue *J. copaia* seguido de *H. alchorneoides*. Los tres tratamientos de regeneración natural (control) junto con *C. brasiliense* y *D. panamensis* fueron diferentes de *J. copaia* (Cuadro 1).

Cuadro 2.

Especies y familias de semillas con el agente dispersor, sucesión ecológica, forma de vida y abundancia de semillas encontradas en los seis meses de muestreo para todos los tratamientos. Definiciones de los estados de sucesión ecológica basadas en Finegan (1992) y comunicación personal de Luis Poveda¹. La información sobre la forma de vida de las especies fue obtenida de Chazdon et al. (2003) y comunicación personal con Luis Poveda.

Especie	Familia	Agente dispersor	Estado de sucesión ecológica	Forma de vida	No. de semillas
<i>Acalypha</i> spp.	Euforbiaceae	O	Charrales y potreros	S	1
<i>Adelia triloba</i>	Euforbiaceae	M	Bosque secundario	L	31
Araceae 1	Araceae	BM	Variado	P o H	1
<i>Aristolochia sprecia</i>	Aristolochiaceae	W	Bosque secundario y bosques alterados	Be	180
<i>Byrsonima cryspa</i>	Malpighiaceae	M	Bosque secundario avanzado	C	8
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Cecropiaceae	BMW	Bosque secundario	C	492
<i>Cissampelos</i> spp.	Menispermaceae	BM	Charrales y potreros	L	1
<i>Cissus verticillata</i>	Vitaceae	O	Charral, bosque secundario	VN	41
<i>Clusia stenophylla</i> ?	Clusiaceae	B	Bosque secundario	MT	2
<i>Costus</i> spp.	Zingiberaceae	B	Bosque secundario	G	587
Cucurbitaceae spp. 1	Cucurbitaceae	BM	Variado, pero más en charral	TR	31
Cucurbitaceae spp. 2	Cucurbitaceae	BM	Variado, pero más en charral	TR	5
Cucurbitaceae spp. 3	Cucurbitaceae	BM	Variado, pero más en charral	TR	1
Cucurbitaceae spp. 4	Cucurbitaceae	BM	Variado, pero más en charral	TR	6
<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	BM	Bosque secundario	C	117
<i>Ficus insipida</i> (L)	Moraceae	BM	Variado	C	66
<i>Ficus</i> spp.	Moraceae	BM	Variado	C	258
<i>Gouania polygama</i>	Rhamnaceae	W	Bosques secundarios y bosques alterados	B	4
<i>Guatteria diospiroides</i>	Annonaceae	BM	Bosque secundario	MT	6
<i>Hampea appendiculata</i>	Malvaceae	BM	Bosque secundario	C	25
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Euforbiaceae	O	Bosque secundario avanzado	C	273
<i>Inga</i> spp.	Fabaceae (Mimosoidea)	M	Bosque secundario avanzado	C	9
<i>Manettia</i> spp.	Rubiaceae	O	Bosques secundario	G	1
<i>Miconia</i> spp.	Melastomataceae	BM	Bosques secundarios, bosques alterados y charrales	MT	14.492
<i>Ocotea meziana</i>	Lauraceae	BM	Bosque secundario y avanzado	C	2
<i>Palicourea guianensis</i>	Rubiaceae	B	Bosque secundario	MT	993
<i>Plukenetia espiptata</i>	Euforbiaceae	O	Bosque secundario	L	17
Poaceae 1	Poaceae	O	Charrales y potreros	G	1346
Poaceae 2	Poaceae	O	Charrales y potreros	G	20
<i>Psychotria bracheata</i>	Rubiaceae	B	Bosque secundario	MT	2252
<i>Renealmia alpinia</i>	Zingiberaceae	B	Bosque secundario	G	15
<i>Ronilla pittieri</i>	Annonaceae	BM	Bosques poco alterados	C	30
Rubiaceae	---	V	Desconocido	UN	116
<i>Teramnus</i> spp.	Fabaceae-Papilionoidea	O	Charrales y potreros	TR	5
<i>Vigna</i> spp.	Fabaceae-Papilionoidea	O	Bosques secundarios y áreas abiertas	TR	1

Nota: 18 especies de semillas no identificadas

Abreviaturas (M) mamíferos, (BM) aves y mamíferos, (W) viento, (BMW) aves, mamíferos y viento, (O) otros, (V) varios, (B) aves, (S) arbusto, (L) liana, (P) parásita, (C) árbol de dosel, (CL) trepadora, (MT) árbol de dosel inferior, (G) hierba, (VN) bejuco, (H) epífita y (UN) desconocido.

¹ Luis Poveda. Marzo, 2006. Profesor Universidad Nacional, Herbario Juvenal Valerio, Heredia. Comunicación personal.

Índices de diversidad

La diversidad en los tratamientos fue medida con el índice de Shannon, el cual mostró una diferencia significativa marginal; los tratamientos de *H. alchorneoides* y *J. copaia* presentaron un valor mayor ($1,11 \pm 0,35 - 1,09 \pm 1,09$) seguido por *V. guatemalensis* ($0,91 \pm 0,56$). Estos tratamientos principalmente *H. alchorneoides* y *J. copaia* presentaron mayor número de especies de semillas (Cuadro 3) y muchas de estas especies son

catalogadas como especies raras que solamente fueron colectadas en estos tratamientos. Si observamos el índice de Simpson, que mide tanto la dominancia como la riqueza, tuvo un valor más alto, en orden los tratamientos de *T. amazonia*, *D. panamensis*, *B. elegans*, *V. ferruginea* y regeneración 3; esto sugiere que estos sitios presentan mayor número de especies dominantes que los tratamientos de *H. alchorneoides* y *J. copaia*, que al tener especies más dominantes son los que poseen

un índice de Equitabilidad menor entre 0,01 – 0,32 (Cuadro 3).

El tratamiento de *C. brasiliense* obtuvo menor índice de Simpson ($0,36 \pm 0,47$), pero el mayor valor del índice de Equitabilidad; sugiriendo que la mayoría de las especies de semillas posee una cantidad similar de individuos mientras que en los tratamientos de *T. amazonia*, *D. panamensis*, *B. elegans* existen unas especies mejor representadas que otras (Cuadro 3).

Agentes dispersores

Para el total de semillas de las tres plantaciones, según la literatura consultada, se obtuvo que 4.254 semillas son dispersadas por aves (i.e. *Palicourea guianensis*, *Psychotria bracheata*, *Hieronyma alchorneoides* y *Renealmia alpinia*). Es importante tener en cuenta que muchas semillas poseen más de un agente dispersor, como aves y mamíferos en el caso de semillas de las especies de *Miconia* sp., *Dendropanax arborea*, *Cecropia obtusifolia*, Cucurbitaceae, *Rollinia pittieri*, entre otras, de las cuales hubo 15.040 semillas con este agente dispersor (Cuadro 4).

El agente dispersor más importante fue el de la categoría de aves y mamíferos, seguido por las aves, y

Cuadro 3.

Índices de diversidad de Shannon – Wiener, Simpson y Equitabilidad J (muestras) para todos los tratamientos (promedio y desviación estandar)

Tratamiento	Simpson index	DE	Shannon index	DE	Equitability J (simple)	DE
<i>Jacaranda copaia</i>	0,49	0,10	1,09	0,31	0,43	0,11
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,36	0,47	0,83	0,66	0,73	0,44
<i>Vochysia guatemalensis</i>	0,50	0,33	0,91	0,56	0,57	0,39
Mixta 1	0,68	0,36	0,77	0,88	0,32	0,30
Regeneración 1	0,38	0,26	0,65	0,44	0,50	0,37
<i>Terminalia amazonia</i>	0,82	0,21	0,37	0,35	0,20	0,16
<i>Virola koschnyi</i>	0,61	0,35	0,40	0,67	0,46	0,37
<i>Dipteryx panamensis</i>	0,81	0,26	0,39	0,43	0,24	0,27
Mixta 2	0,57	0,28	0,87	0,49	0,48	0,27
Regeneración 2	0,47	0,41	0,43	0,50	0,39	0,45
<i>Balizia elegans</i>	0,78	0,38	0,42	0,65	0,26	0,41
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,48	0,17	1,11	0,35	0,50	0,12
<i>Vochysia ferruginea</i>	0,77	0,32	0,40	0,42	0,32	0,40
Mixta 3	0,67	0,22	0,68	0,40	0,37	0,21
Regeneración 3	0,75	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02

Cuadro 4.

Porcentaje de dispersión por tratamiento para las tres plantaciones de especies nativas

Tratamiento	Categorías de agentes dispersores						Total %
	Aves (%)	Mamíferos (%)	Viento (%)	Mamíferos y aves (%)	Mamíferos, aves y viento (%)	Otros (%)	
<i>Jacaranda copaia</i>	0	2	8	71	14	6	100
<i>Calophyllum brasiliense</i>	12	-	-	64	10	14	100
<i>Vochysia guatemalensis</i>	94	-	1	-	3	2	100
Mixta 1	13	-	-	79	-	7	100
Regeneración 1	80	1	-	-	10	10	100
<i>Terminalia amazonia</i>	-	-	-	99	-	1	100
<i>Virola koschnyi</i>	-	-	-	98	1	1	100
<i>Dipteryx panamensis</i>	2	-	-	98	-	-	100
Mixta 2	5	-	3	88	2	3	100
Regeneración 2	-	-	97,7	0,3	2	-	100
<i>Balizia elegans</i>	-	-	-	100	-	-	100
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	44	-	-	49	2	4	100
<i>Vochysia ferruginea</i>	98	-	-	1	-	1	100
Mixta 3	18	0	0	79	1	2	100
Regeneración 3	-	-	100	-	-	-	100

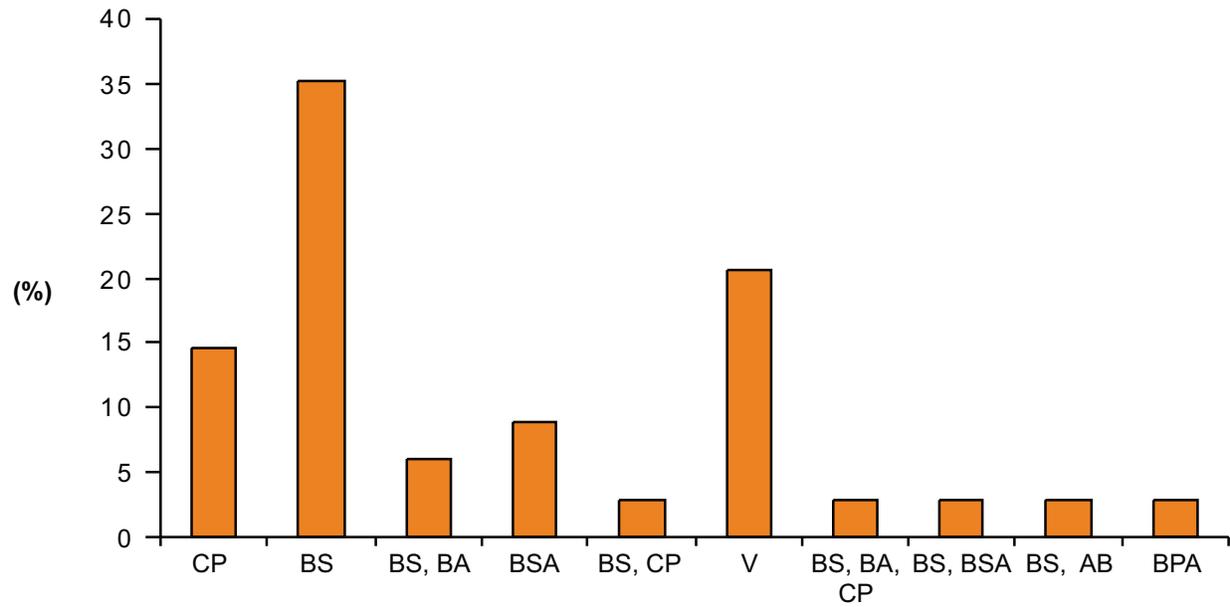


Figura 1. Estado de sucesión ecológica para las especies de semillas identificadas en los todos tratamientos de seis meses de muestreo
 CP (charrales y potreros), BS (bosque secundario), BA (bosques alterados), BSA (bosque secundario avanzado), V (variado), AB (áreas abiertas) y BAP (bosques poco alterados).

en tercer lugar el viento (Cuadro 4). En los tratamientos de regeneración natural la mayoría de las semillas fueron dispersadas por viento como es el caso de *Aristolochia sprecia* y especies que pertenecen a la familia Poaceae (Cuadros 2 y 4).

Los tratamientos que presentaron mayor dispersión por aves fueron *V. ferruginea* (98%), *V. guatemalensis* (94%) y Regeneración 1 con 80%. Los tratamientos que presentaron mayor dispersión por viento fueron los de Regeneración 2 y Regeneración 3 (97,7%) y (100%), respectivamente. En los demás tratamientos la dispersión de semillas fue principalmente por mamíferos y aves (Cuadro 4).

Función ecológica y tipos de paisajes en que se encontraron las especies de semillas

Del total de las especies de semillas obtenidas el 35% fueron de bosque secundario (*Renealmia alpinia*, *Psychotria bracheata*, *Palicourea guianensis*, entre otras) (Fig. 1).

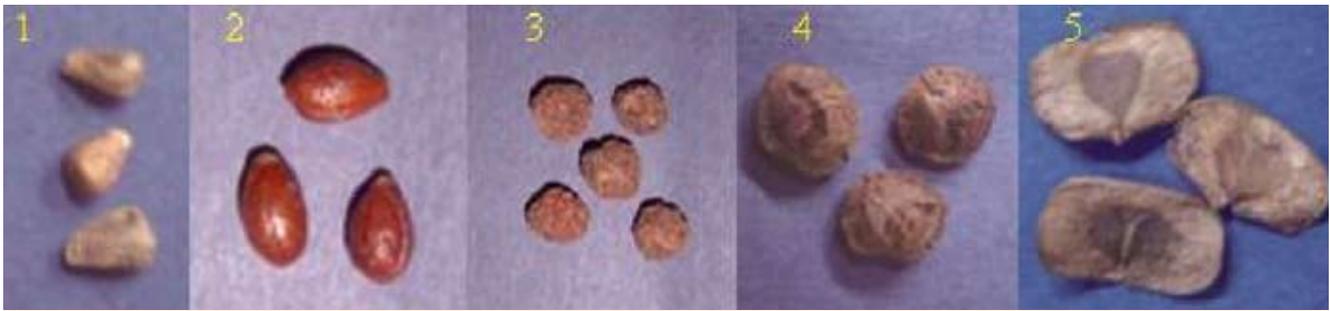
El 20% de las especies de semillas tuvo una función ecológica o ubicación en el paisaje muy variada, ya que se pueden encontrar en charrales o en bosques secundarios avanzados, bosques ribereños, áreas abiertas, bosques poco alterados, y otras funciones (ejemplos, *Ficus*, y especies de las familias Araceae y Cucurbitaceae). Aproximadamente el 15% de las especies de semillas pertenecen solamente a charrales y potreros (ejemplo, semillas de pastos, familia Poaceae). El resto de las especies (5-10%) se encuentran en una a tres categorías, todas compartiendo una misma función ecológica que son los bosques secundarios.

Discusión

Los resultados de abundancia de semillas apoyan la primera hipótesis ya que las parcelas de plantaciones forestales puras y mixtas presentaron mayor abundancia de semillas que las parcelas de regeneración natural. Por otro lado, las parcelas puras tuvieron mayor abundancia

que las parcelas mixtas. En cuanto a riqueza de especies de semillas, las parcelas puras presentaron mayor riqueza de semillas que las parcelas mixtas, (i. e. *J. copaia* y *H. alchorneoides*), lo cual contradice la hipótesis. También las parcelas de regeneración natural presentaron menor riqueza que las parcelas puras o mixtas, apoyando la hipótesis.

Cusack y Montagnini (2004) en los mismos sitios de estudio, encontraron que *V. koschnyi* presentó mayor riqueza de especies de regeneración en el sotobosque y *T. amazonia* mayor índice de diversidad de Shannon, mientras que *H. alchorneoides* menor número de especies y mayor índice de Simpson. Al comparar con nuestros resultados la diferencia es muy alta como es el caso del tratamiento de *H. alchorneoides* que es el más diverso. Esto puede deberse a la mortalidad de las semillas al caer al suelo, y verse afectadas por hongos, depredación por diferentes agentes (insectos, mamíferos, aves, entre otros) y también que los sitios no reúnen los



Diferentes especies de semillas encontradas en el muestreo: (1) *Ronillia pittieri*, (2) *Guatteria diospiroides*, (3) *Byrsonima cryspa*, (4) *Plukenetia espiitata*, (5) *Aristolochia spreca*

Foto: Carolina Orozco Zamora.

requerimientos para que estas semillas puedan germinar y establecerse.

En un bosque secundario localizado en la estación Biológica La Selva de 16 años de edad, similar a la edad de las plantaciones, 34 especies de semillas fueron observadas en el banco de semillas en un lote de una hectárea y 26 especies en un lote de 100 m² (Butler y Chazdon 1998). Ambos lotes superan dos o tres veces la cantidad de especies obtenidas en el tratamiento de *J. copaia* que fue el que obtuvo mayor número de especies en la lluvia de semillas. En otro estudio de lluvia de semillas en la finca La Suerte al noreste de las tierras bajas del Atlántico de Costa Rica realizado por Slocum y Horvitz (2000), se encontraron 25 especies más de semillas de árboles y arbustos bajo los árboles en fructificación y no fructificación que en las pasturas abiertas. Además, estos autores obtuvieron más semillas y más especies bajo los árboles de *Ficus* sp. que bajo los árboles de *Cordia* en el periodo de Junio- Diciembre. En este mismo estudio encontraron correlaciones entre la altura de los árboles y la caída de semillas. En otras palabras, mayor llegada de semillas bajo los árboles más altos, esto porque las aves visitan las perchas más altas con el objetivo de tener una visión más clara del suelo y los depredadores. En nuestro caso los árboles en los tratamientos *B. elegans*, *C. brasiliense* y *D. panamensis* son los que poseen

menor altura (17,8 – 19,2 m) según Redondo y Montagnini (2006) y de la misma forma nosotras obtuvimos menor número de especies de semillas en estos tratamientos.

Aparentemente, no sólo la estructura compleja del hábitat en los tratamientos mixtos es importante para los agentes dispersores, sino también la cercanía o la distribución espacial de los tratamientos con respecto a las áreas de bosque secundario. Esta distribución espacial parece ser un factor importante para la dispersión por medio de las aves y los mamíferos, ya que muchas especies se trasladan o pasan a estas áreas usándolas como conexión a otros sitios.

Aparentemente, no sólo la estructura compleja del hábitat en los tratamientos mixtos es importante para los agentes dispersores, sino también la cercanía o la distribución espacial de los tratamientos con respecto a las áreas de bosque secundario. Esta

distribución espacial parece ser un factor importante para la dispersión por medio de las aves y los mamíferos, ya que muchas especies se trasladan o pasan a estas áreas usándolas como conexión a otros sitios. Según nuestras observaciones, los tratamientos ubicados en forma adyacente al bosque secundario tuvieron mayor riqueza y abundancia de semillas (plantaciones 1 y 3), mientras que el tratamiento que está rodeado por los otros tratamientos y no por el bosque – plantación 2 -- obtuvo menor riqueza y abundancia. Además, la mayoría de las observaciones de animales realizadas fueron en los sitios que están junto al bosque secundario. En otra investigación sobre regeneración y dispersores de semillas realizada en La Selva y en dos plantaciones de especies nativas que se encontraban en la región, los resultados también sugirieron que la posición de una plantación en el paisaje podría tener una influencia mayor sobre la dispersión de semillas que la especie de árboles que domina la plantación (Cusack y Montagnini 2004). Los diferentes tipos de matrices tienen una gran influencia sobre la ecología de los bosques fragmentados. Por ejemplo, en estudios realizados en bosques fragmentados en el Amazonas se ha visto que fragmentos rodeados por regeneración natural de 5-10 m de altura tuvieron menos cambios en su microclima y menor mortalidad de árboles que fragmentos rodeados por pasturas (Didham y Lawton 1999). Además, en esos fragmentos rodeados de bosque bajo

se encontró mayor abundancia de pájaros que en los fragmentos rodeados de pasturas.

Algunos tipos de matrices son más favorables para la fauna de los bosques tropicales que otros. En el Amazonas, la regeneración natural dominada por árboles de *Cecropia*, que tiende a ser alta y florísticamente diversa y con la copa cerrada, es más utilizada por los pájaros, ranas y hormigas que la regeneración más abierta dominada por *Vismia* (Williamson et ál. 1998). En general, cualquier tipo de regeneración natural que circunde los fragmentos de bosques es más favorable para la fauna que las pasturas. En esta investigación, en los tratamientos de regeneración 2 y 3, que estaban dominados principalmente por pastos y helechos, se encontró menor riqueza y abundancia de semillas que en el tratamiento de regeneración 1, en el cual la vegetación era más alta y se encontraban algunos árboles de *Cecropia*. Además, las semillas recolectadas en los tratamientos de regeneración 2 y 3 eran de especies dispersadas por el viento, mientras que en el tratamiento de regeneración 1 hubo dispersión por aves en su mayoría y mamíferos en menor proporción.

Con respecto a los agentes dispersores, los resultados indican que se acepta la hipótesis de que en las parcelas puras y mixtas la dispersión de semillas es principalmente por vertebrados y en las áreas de regeneración natural el principal agente dispersor es el viento. En el presente trabajo se encontró que los agentes dispersores para todos los tratamientos, por grado de importancia, fueron en primer lugar las aves, en segundo mamíferos y aves, seguidos por viento y por último los mamíferos. En un estudio realizado por Montagnini (2001) en la Estación Biológica La Selva también se encontró que los tratamientos de regeneración natural, que en su

mayor parte estaban poblados por pastos, tuvieron mayor proporción de semillas dispersadas por viento, mientras que la dispersión por pájaros y murciélagos fue predominante en plantaciones. Cusack y Montagnini (2004) encontraron que en el mismo sitio y en otras plantaciones con las mismas especies nativas en la región, la dispersión de semillas, de mayor a menor importancia, fue por medio de las aves, mamíferos, viento, murciélagos y agua/gravedad. En ambos estudios las aves y los mamíferos fueron los principales agentes dispersores de semillas, mientras que en los sitios de control dominados por pastos el principal agente de dispersión fue el viento. La mayoría de las especies forestales neotropicales con semillas livianas dispersadas por el viento dependen casi exclusivamente de claros del dosel o de grandes perturbaciones para el crecimiento sostenido (Guariguata 1998). Las semillas dispersadas por el viento tienden a caer en mayores cantidades en claros de bosque que bajo el dosel cerrado, por las turbulencias de aire que se crean en los mismos. Los primates pueden ser dispersores eficientes de semillas ya que pueden defecar las mismas en sitios que favorecen una alta probabilidad de sobrevivencia (Guariguata, 1998; Forget y Sabatier, 1997). En esta investigación los primates aportaron un total de cinco especies de semillas, según observaciones y heces encontradas en las trampas; a la vez, las semillas con mayor abundancia – ambas dispersadas por aves– fueron las de *Miconia* spp. de la familia Melastomataceae y las de *Psychotria bracheata* de la familia Rubiaceae. Carnevale y Montagnini (2002) en la plantación 3 encontraron una gran abundancia de especies de la familia Melastomataceae y Rubiaceae, las cuales son importantes en la dieta de las aves frugívoras.

La mayoría de las semillas colectadas en los seis meses de observación corresponden a especies heliófitas o que pertenecen a bosques secundarios tempranos. Esto coincide con los resultados de investigaciones anteriores en La Selva y en la región circundante (Montagnini 2001; Carnevale y Montagnini 2002; Cusack y Montagnini 2004). Aparentemente las plantaciones puras o mixtas con especies forestales nativas tienen un potencial para atraer dispersores y favorecer la regeneración natural (Guariguata et ál. 1995; Parrotta et ál. 1997; Powers et ál. 1997; Keenan et ál. 1999). Este papel puede consistir en acelerar o catalizar la sucesión secundaria, pero no se conoce hasta qué punto pueden promocionar el establecimiento de especies de estados más avanzados de sucesión.

Conclusión

Nuestro estudio concuerda con resultados de otras investigaciones en que las plantaciones favorecen la regeneración natural de especies arbóreas. Las plantaciones puras que presentaron mayor abundancia de lluvias de semillas y mayor riqueza para los seis meses de recolección son especies de buen crecimiento y que se utilizan en programas de reforestación en la región. Según nuestras observaciones, la cercanía o la distribución espacial en la matriz del paisaje también desempeña un papel importante con respecto a los tratamientos que atraen más dispersores de semillas. Cuanto más cerca se encuentre cualquier tipo de vegetación, ya sea plantaciones mixtas o puras, del bosque primario o secundario, mayor es la probabilidad que estos sitios tengan mayor abundancia, riqueza de semillas y más agentes dispersores. Es importante tomar en cuenta el número de muestras como menciona Butler y Chazdon

(1998) ya que a mayor número de trampas aumenta la precisión para estimar la lluvia de semillas. Cabe señalar la necesidad en futuras investigaciones de cuantificar la relación espacial entre la dispersión de semillas y la proximidad a bosques secundarios. 🌱

Agradecimientos

Gracias a la fundación CRUSA (Costa Rica – USA) por el financiamiento y el soporte en el programa (REU) de la Organización de Estudios Tropicales. A todo el personal de la OET que colaboró en este estudio. Orlando Vargas, José González de proyecto Flora Digital de la Selva por su ayuda en la identificación de las semillas y de la misma forma a Pablo Sánchez y Luis Poveda del herbario Juvenal Valerio de la Universidad Nacional de Costa Rica por su colaboración. A todos los compañeros del programa REU y a los compañeros de la Universidad Nacional que ayudaron en la recolección de las muestras.

Literatura citada

- Arias, H. 2000. Dispersión de semillas de dos especies arbóreas comerciales diseminadas por vertebrados en bosques fragmentados de Sarapiquí, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 69 p.
- Browe, JE, Zar, JH y von Ende, CN. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Third Edition. Iowa, US, WCB. 237 p.
- Butler, BJ; Chazdon, RL. 1998. Species Richness, Spatial Variation, and Abundance of the Soil Seed Bank of a Secondary Tropical Forest. *Biotropica* (30)2:214-222.
- Carnevale, N J; Montagnini, F. 2002. Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. *Forest Ecology and Management* 163: 217-227.
- Chazdon, RL; Careaga, S; Webb, C; Vargas, O. 2003. Community and phylogenetic structure of reproductive traits of woody species in wet tropical forests. *Ecological Monographs* 73(3):331-348
- Cusack, D; Montagnini, F. 2004. The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 188(2004): 1-15.
- Da Silva Junior, MC; Scarano, FR.; De Souza Cardel, F. 1995. Regeneration of an Atlantic Forest Formation in the Understorey of a *Eucalyptus grandis* Plantation in South-Eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 11:147-152.
- Didham, RK; Lawton, JH. 1999. Edge Structure Determines the Magnitude of Changes in Microclimate and Vegetation Structure in Tropical Forest Fragments. *Biotropica* 31(1):17-30.
- Finegan, B. 1992. El potencial del manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de tierras bajas. Turrialba, CR, CATIE. 28 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 188).
- Forget PM; Sabatier, D. 1997. Dynamics of the Seedling Shadow of Frugivore-Dispersed Tree Species in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 13:767-773.
- Guariguata, M. 1998. Consideraciones ecológicas sobre la regeneración natural aplicada al manejo forestal. Turrialba, CR, CATIE. 25 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 304).
- _____, MR; Rheingans, R; Montagnini, F. 1995. Early woody invasion under tree plantations in Costa Rica: implications for forest restoration. *Restoration Ecology* 3(4):252-259.
- _____, MR; Rosales Adame, JJ; Finegan, B. 2000. Seed Removal and Fate in Two Selectively Logged Lowland Forests with Constrasting Protection Levels. *Conservation Biology* 14(4):1046-1054.
- Henderson, PA; Seaby, RH. 2002. Species Diversity and Richness 3.02. Pisces Conservation Ltd, Lymington, UK. www.pisces-conservation.com
- Kuusipalo, J; Ådjers, G; Jafarsidik, Y; Otsamo, A; Tuomela, K; Vuokko, R. 1995. Restoration of natural vegetation in degraded *Imperata cylindrica* grasslands: understorey development in forest plantations. *J. Veg. Sci.* 6:205-210.
- Keenan R; Lamb K; Parrotta J; Kikkawa J. 1999. Ecosystem management in tropical timber plantations: Satisfying economic conservations, and social objectives. *J. Sustain. For.* 9, 117-134.
- InfoStat. 2002. InfoStat Software Estadístico Versión 1.1. Universidad Nacional de Córdoba. F.C.A. Actualización 2002. Infostat@agro.uncor.edu
- Mariscal, A. 1998 Efecto de plantaciones forestales sobre la dispersión de semilla en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. Tesis Mag Sc. Turrialba, CR, CATIE. 60 p.
- Montagnini, F. 1994. Agricultural systems in the Selva Region. In McDade, L; Bawa, A; Hespenbeide, KS; Hartshorn, G. S. eds. *La Selva, ecology and natural history of a neotropical rainforest*. University of Chicago Press, Chicago, p. 306-316.
- _____, F; González, E; Porras, C; Rheingans, R. 1995. Mixed and pure forest plantations in the humid Neotropics: a comparison of early growth, pest damage and establishment costs. *Commonwealth Forestry Review* 74(4):306-314.
- _____, F. 2001. Strategies for the recovery of degraded ecosystems: experiences from Latin America. *Interciencia* 26(10):498-503.
- Murcia, C. 1996. Forest Fragmentation and the pollination of Neotropical plants. In Schelhas, J; Greenberg, R. eds. *Forest patches in tropical lanscapes*. Island Press, Washington, D.C. pp. 19-36.
- Parrotta, JA; Turnbull, JW; Jones, N. 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99:1-7.
- Powers, JS; Haggard, JP; Fisher, RF; 1997. The effect of overstorey composition on understory woody regeneration and species richness in 7-year-old plantations in Costa Rica. *Forest Ecology and Management*. 99:43-54.
- Redondo, BA; Montagnini, F. 2006. Growth, productivity, biomass, and carbon sequestration of pure and mixed native tree plantations in the Atlantic lowlands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*. 232:168-178.
- Slocum, MG; Horvitz, CC. 2000. Seed arrival under different genera of trees in a neotropical pasture. *Plant Ecology* 149:51-62.
- Williamson, GB; Mesquita, RCG; Ganade, G; Ickes, K. 1998. Estratégias de árvores pioneiras nos Neotrópicos. In C. Gascon; P. Moutinho eds. *Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo*. Manaus, BR, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Pp. 131-144.

Abordaje participativo para establecer la definición de bosque bajo el mecanismo de desarrollo limpio en Honduras

Till Neeff

*Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación / Agenda Forestal Hondureña
till@neeff.com*

Tania Najarro

*Unidad de Cambio Climático, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Honduras
t2najarro@yahoo.com*

Mirza Castro

*Unidad de Cambio Climático, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Honduras
mosiris_castro@yahoo.com*



Honduras ya cuenta con una definición que le permite acceder a los beneficios del MDL en el sector forestal. El país definió bosque para el MDL usando los valores más altos de los rangos propuestos: cobertura mínima de copas de 30%, altura potencial mínima de 5 m y área mínima de 1 ha. Tal definición ya ha sido comunicada a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

Fotos: Till Neeff.

Resumen

El abordaje participativo es un mecanismo que garantiza que diferentes grupos de interés influyan en la toma de decisiones, con lo que se contribuye a la sostenibilidad de los procesos. En Honduras se realizó un ejercicio participativo para generar insumos necesarios para la definición de bosques para el Mecanismo del Desarrollo Limpio (MDL). Este proceso participativo fue organizado por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) con el apoyo financiero y técnico de la Agenda Forestal Hondureña y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). En el taller participaron actores del sector forestal, agroforestal y agronómico, y representantes del sector académico, económico, político, administrativo y de la cooperación internacional, así como de las comunidades.

La experiencia demostró que el proceso de definición forestal es complejo, porque se manejan sistemas de uso de la tierra sumamente diversos y hay que tomar en cuenta condiciones e impactos socioeconómicos y biofísicos. Con los insumos obtenidos se elaboró la definición nacional; asimismo, la participación de los actores facilitará la apropiación de la temática y su futura aplicación.

Palabras claves: Sector forestal; manejo forestal; grupos de interés; participación social; cambio climático; reforestación; mecanismo de desarrollo limpio; Honduras.

Summary

Participative approaches to establish the definition of forest under the Clean Development Mechanism in Honduras. Such a participative approach was carried out in Honduras to collect all necessary information for defining forest under the Clean Development Mechanism (CDM). The Ministry for Natural Resources and Environment (SERNA) led the process with the financial and technical support of the Agenda Forestal Hondureña and the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The workshop counted with ample participation of stakeholders from the forestry, agroforestry and agricultural sectors. Participants came from the academic, economic, political and administrative sectors, along with the international cooperation and community representatives.

During the workshop, the process of choosing a forest definition was observed to be rather complex because it involves diverse land-use systems, and both socio-economic and biophysical conditions and impacts have to be accounted for. All the necessary information could be collected from the stakeholders for an eventual decision making. The stakeholders will find the application and adjustment of the forest definition under the CDM greatly facilitated due to their participation in the decision making process.

Keywords: Forest sector; forest management; interest groups; social participation; climatic change; reforestation; clean development mechanism; Honduras.

Bajo el marco del mecanismo del desarrollo limpio (MDL), las actividades forestales que pueden aplicarse para generar créditos de carbono en el primer periodo de cumplimiento se limitan a la forestación y reforestación, entendidas como la “conversión de tierras no boscosas a tierras forestales” (11/CP.7, CMNUCC 2001). Surge, entonces, la necesidad de responder a la pregunta ¿qué es el bosque?

El Protocolo de Kyoto exige que los países miembros aspirantes al MDL definan claramente lo que se entiende por bosque en el país (19/CP.9, CMNUCC 2003). Por su parte, el Acuerdo de Marrakesh concibe el bosque por una serie de parámetros cuantitativos relacionados con la forma de la vegetación (Neeff et ál. 2006). El concepto de bosque utiliza diversos valores para permitir el ajuste a condiciones ecológicas y a los sistemas del uso de la tierra

predominantes en una región (Neeff et ál. 2006). Según la CMNUCC (2001), un bosque es vegetación que cuenta con árboles que tienen una cobertura de copas mínima de 10-30%, una altura potencial mínima de 2-5 m y un área mínima de 0,05-1 ha (11/CP.7). Sin embargo, un solo conjunto de valores tiene que seleccionarse y comunicarse formalmente a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

La definición de bosque tiene implicaciones sobre las actividades elegibles para el MDL en el campo forestal. Para que un proyecto sea elegible, la vegetación existente antes de la implementación del proyecto no debía ser considerada como bosque; además, la vegetación que el proyecto genere debe cumplir con los requisitos establecidos en la definición. Esto significa que –por ejemplo- si se establece un valor bajo de altura mínima de árboles, entonces, las áreas cubiertas por vegetación arbustiva podrían calificar como bosques y, en consecuencia, serían excluidas de una posible reforestación bajo el MDL. Por el contrario, un valor alto de cobertura de copas haría que los sistemas agroforestales no califiquen como bosque, lo que impediría que sean considerados para el MDL. Dadas las diversas características de vegetación y sistemas del uso de la tierra que prevalecen en los países, la selección de valores para la definición de bosque debe darse a nivel nacional y contar con la participación de diversos grupos de interés, para asegurar el máximo beneficio del MDL.

Como parte de un proceso para cumplir con un compromiso internacional y preparar la participación de Honduras en el MDL, en mayo del 2005 se realizaron actividades que permitieran llegar a la definición de bosque aplicable a las condiciones hondureñas. Este artículo documenta ese proceso.

Metodología para la definición de bosque en Honduras

Organización del taller

Los días 3 y 4 de mayo del 2005 se realizó un “Taller nacional sobre la definición forestal en los proyectos del MDL”, en Tegucigalpa, Honduras. Se contó con una serie de presentaciones y con trabajo en grupos. El objetivo principal del taller fue “Generar una definición de bosques para la formulación de los proyectos MDL en Honduras”. Se esperaba que la definición de bosque recomendada para



Foto: Till Neef.

Futuros bosques. El Mecanismo del Desarrollo Limpio tiene el potencial de viabilizar proyectos de reforestación en Honduras.

proyectos MDL sirviese de insumo para la generación de la definición oficial a nivel nacional. La recomendación debía tomar en cuenta la situación específica de Honduras y de sus sistemas de uso del suelo, así como la política general del sector forestal y de cambio climático.

Se buscó que en el taller participasen diferentes actores conocedores de la realidad del sector forestal desde diferentes ópticas. Se esperaba que los actores, a través de su diversidad, se apropiaran del tema y ofrecieran insumos para una definición basada no solo en criterios puramente científicos sino en experiencias prácticas. Así, se contó con la participación de 47 personas representantes del sector forestal y agroforestal, de instituciones públicas, ONG y del sector académico.

Las instituciones organizadoras fueron la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) como eje coordinador de cambio climático, la Administración Forestal del Estado/Corporación

Hondureña de Desarrollo Forestal (AFE-COHDEFOR) como la autoridad forestal del país y la Agenda Forestal Hondureña (AFH) como facilitadora independiente. Además, se contó con el apoyo técnico y financiero de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Las presentaciones

En el taller se escucharon siete presentaciones que pretendían arrojar luz sobre tres aspectos en particular. 1) Con el fin de establecer la importancia del proceso de creación de la definición de bosque, se relataron experiencias en países vecinos; en especial se prestó atención a las implicaciones que diferentes definiciones pueden tener sobre el régimen del MDL-LULUCF (uso del suelo, cambio de uso del suelo y forestería). 2) Se brindó información sobre el uso de la tierra en Honduras, necesaria para decidir sobre los valores de la definición. 3) Se aprovechó la presencia de profesionales de alto



Foto: Till Neef.

La plenaria. Se invitó los días 3 y 4 de mayo del 2005 a un “Taller nacional sobre la definición forestal en los proyectos del MDL”, que se llevó a cabo en Tegucigalpa, Honduras.

nivel técnico para capacitar sobre el funcionamiento y el potencial del MDL en el ámbito forestal.

Las presentaciones iniciales informaron a los participantes sobre el funcionamiento del MDL en el área forestal, desde el nivel conceptual macro hasta el nivel práctico nacional. Luego se dieron a conocer las oportunidades del MDL-LULUCF, así como los espacios y dificultades de trabajo. Para demostrar la importancia del sector para el país, se dieron a conocer dos proyectos que están en fase de planificación sobre reforestación con fines de venta de carbono. Además, se conoció la experiencia generada en Costa Rica como insumo para la toma de decisiones y se analizaron las implicaciones de los valores de la definición forestal. Teniendo en cuenta que la definición es morfológica, se consideró ventajoso contar con más información sobre la morfología vegetal del país, tanto en el área forestal como en la agroforestal. La información sobre las características de la vegetación hondureña encajó con la presentación de las implicaciones de posibles definiciones forestales.

Trabajo en grupos

A partir de la información brindada en las presentaciones se inició el trabajo en tres grupos heterogéneos de 8-9 integrantes cada uno. Los grupos trabajaron por aproximadamente cinco horas a partir de cinco preguntas guías; luego en sesión plenaria se presentaron y discutieron los resultados. Las preguntas guías fueron las siguientes:

1. ¿Qué tipos de proyectos forestales pueden llevarse a cabo en Honduras bajo el MDL? Enumere.
2. De cada tipo de proyecto anteriormente propuesto, ¿cuáles serían los valores de la definición de bosque (cobertura, altura, área, ancho)?
3. ¿Cuáles son los usos actuales de las áreas en las que se identifica cada tipo de proyecto propuesto? ¿Cuáles son los valores de la definición de bosque?
4. En términos socioeconómicos, ¿cuál es el potencial de las actividades anteriormente propuestas?
5. ¿Cuál es el potencial en área de los tipos de proyecto anteriormente propuestos?

Resultados

Tipos de proyectos

Con el fin de facilitar la utilización de la información obtenida en el taller, los tipos de proyectos se agruparon por categorías propuestas; como criterio se utilizó la frecuencia con la cual los diferentes actores los mencionaron como posibles proyectos. Con esta selección se realizó el proceso de análisis de los valores de la definición forestal. A continuación se describen los resultados agrupados por las siguientes categorías: plantaciones para producir bienes (dendroenergéticas, maderables); plantaciones para producir servicios (bosques de galerías, cauces, canales, cortinas rompevientos); regeneración asistida; enriquecimiento (tierras degradadas); plantaciones silvo-pastoriles; sistemas agroforestales; plantaciones silvoagrícolas (cercas vivas y linderos); cultivos agrícolas perennes (frutales arbóreos, café con sombra).

En el Cuadro 1 se muestran los valores cuantitativos y cualitativos de la vegetación definidos por los

grupos de trabajo para cada tipo de proyecto. En la mayoría de los casos se busca el valor máximo dentro del rango propuesto de cobertura, lo que permite que las actuales áreas de plantaciones con mayor cobertura de copa sean elegibles. Para la altura se propuso el valor máximo del rango (5 m) para plantaciones que no están ligadas al sector de agricultura; para plantaciones silvoagrícolas y silvopastoriles, plantaciones dendroenergéticas y cultivos perennes se propuso el valor mínimo (2 m), lo que permite un pleno acceso al MDL forestal al amplio sector silvoagrícola del país.

Para la mayoría de los tipos de proyectos se propuso el valor máximo para áreas de 1 ha, lo que supone un impacto positivo en la protección ambiental al ampliarse la cobertura vegetal. Para el sector silvoagrícola y dendroenergético

se propusieron áreas más pequeñas (valor mínimo) que permiten extender los beneficios socioeconómicos de un amplio sector de la población que se dedica a estos rubros en parcelas pequeñas. En cuanto al ancho de franja de plantaciones en línea se propusieron diversos anchos que permiten el desarrollo de la actividad original en la que se pretende establecer las plantaciones en línea.

De acuerdo con los valores forestales propuestos para los diferentes tipos de proyectos, es evidente que la mayoría se ubicará en potreros, zonas agrícolas y tierras degradadas, lo que permitirá mejorar el uso actual del suelo. Los rangos estimados para los valores forestales actuales muestran que si bien se cuenta con una importante cobertura vegetal, esta es susceptible de mejorar a través del MDL forestal.

Potencial de los diferentes tipos de proyectos

Los grupos de trabajo calificaron el potencial de cada tipo de proyecto con base en una escala (alto, medio y bajo). Con potencial alto se clasificaron las plantaciones silvopastoriles, silvoagrícolas, producción de servicios y cultivos perennes; el resto de los tipos de proyectos tuvieron potencial medio. Los proyectos que proporcionarían mayor beneficio socioeconómico fueron las plantaciones para producción de servicios, plantaciones silvoagrícolas y cultivos perennes; asimismo, las tierras degradadas mostraron un alto potencial en área y de beneficio socioeconómico.

Seguimiento y toma de decisión

Con el apoyo técnico de la FAO, la SERNA, como ente oficial que sustenta la Autoridad Nacional Designada (AND) ante la CMNUCC, propuso la definición

Cuadro 1.

Tipos de proyecto MDL-LULUCF propuestos en Honduras y características de la vegetación

Tipo de proyecto	Uso actual	Valores de la definición forestal				Valor		Área potencial
		Cobertura (%)	Altura (m)	Área (ha)	Ancho (m)	Social	Económico	
Plantaciones para producir bienes	Matorral	30	5	1	n/a	M	A	M
- Dendroenergéticas	---	10	2	0,25	n/a	M	M	---
- Maderables	Potrero, tierra degradada, zona de protección, tierra abandonada	---	2	1	n/a	A	M	A
Plantaciones para producir servicios:	Bosque intervenido	30	5	1	n/a	A	A	A
- Bosques de galerías (cauces, canales, etc.)	Riberas degradadas	---	5	0,5	n/a	A	A	A
- Cortinas rompevientos	Potrero, zona agrícola	---	5	1	---	A	A	B
Regeneración asistida	Bosque intervenido	30	5	1	n/a	B	A	M
Enriquecimiento (tierras degradadas)	Guamiles, bosque degradado	---	3-5	1	n/a	A	B	B
Plantaciones silvopastoriles	Ganadería extensiva	30	5	1	n/a	A	A	A
Plantaciones silvoagrícolas	Suelos de vocación agrícola	30	5	1	n/a	A	A	A
- Cercas vivas y linderos	Potrero, zona agrícola, cultivo forestal	---	2	1	0.05	M	A	A
- Árboles dispersos	Potrero sin bosque	----	1		n/a	A	M	B
Cultivos agrícolas perennes	---	-----	---	---	---	M	M	---
- Frutales arbóreos	Suelos utilizados en agricultura	30	5	0,05	n/a	A	A	A
- Café con sombra	---	---	---	---	---	A	M	---

n/a = no aplica; A = Alto, M = Medio, B = Bajo, --- = No hubo información

nacional de bosques para MDL después de un análisis exhaustivo de los insumos generados en el taller y una reunión de discusión con representantes de la Administración Forestal del Estado. Tal definición ya ha sido comunicada a la Secretaría de la CMNUCC.

Algunas de las consideraciones particulares realizadas por el grupo de actores oficiales para la toma de la decisión fueron los altos valores sociales y económicos de las diferentes opciones de valores. Los principales insumos obtenidos con el taller fueron el valor mínimo de área de 1 ha, el cual tuvo un impacto ambiental positivo para el país ya que permitió ampliar la cobertura vegetal, y el potencial definido para los usos actuales de la tierra; las tierras degradadas, por ejemplo, mostraron un alto potencial en área y de beneficio socioeconómico para los diferentes tipos de proyectos.

Honduras ya cuenta con una definición que le permite acceder a los beneficios del MDL en el sector forestal. El país definió bosque para el MDL usando los valores más altos de los rangos propuestos: cobertura mínima de copas de 30%, altura potencial mínima de 5 m y área mínima de 1 ha.

Consideraciones finales

- El taller de actores –conformado por un grupo de profesionales de campo conocedores de la temática forestal y de los requerimientos para tomar decisiones– nos permitió contar con insumos de primera mano para la formulación final de la definición de bosques MDL.
- La diversidad de actores contribuyó a aumentar la variedad de insumos técnico-científico de calidad,

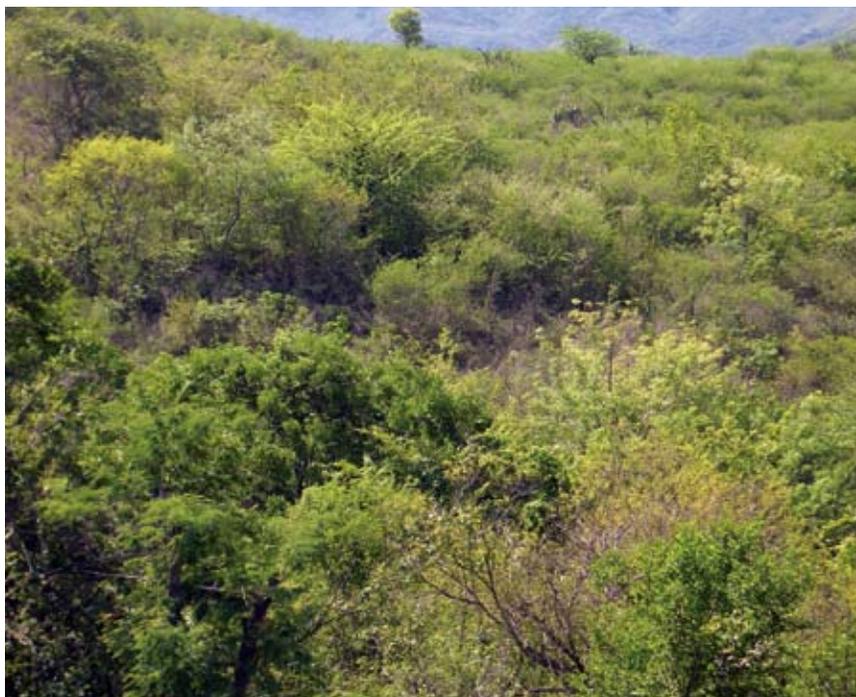


Foto: Till Neeff.

Vegetación arbustiva degradada. El Mecanismo del Desarrollo Limpio tiene un nuevo potencial para la conversión de tales áreas degradadas en bosques productivos.

situación que facilita la posterior apropiación de la definición final.

- El involucramiento de posibles actores de futuros proyectos MDL desde el inicio es importante para la sostenibilidad de los mismos (FAO 1998).
- El apoyo de la FAO fue valioso para la realización y optimización del taller. Para el proceso descrito se movilizaron fondos a través del proyecto FNPP “Apoyo a la Operacionalización del Marco Jurídico Forestal y del Programa Nacional Forestal”. A pesar de que el proceso de definición de bosques MDL es un prerrequisito para el MDL, la comunidad internacional no destina fondos para ello.
- Fue clave el interés manifestado por la SERNA como contraparte

nacional de la Secretaría de la CMNUCC y la AND, ya que el taller nacional no tenía autoridad para toma decisiones (19/CP.9 en CMNUCC 2003); si papel se limitaba a generar insumos para sustentar la toma de decisiones.

- El taller permitió capacitar a los participantes sobre bosques y cambio climático. Es evidente la ausencia de capacidad en el sector, aun en los más altos niveles de gerencia de recursos naturales.
- La experiencia hondureña bien pudiera servir de modelo a los procesos correspondientes en otros países. La Agenda Forestal Hondureña (<http://www.agendaforestalhn.org/>) y la SERNA (<http://www.serna.gob.hn>) ofrecen el detalle de esta experiencia. ♪

Literatura citada

CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático). 2001. Decisiones de la séptima Conferencia de las Partes. <<http://unfccc.int/>>.

_____. 2003. Decisiones de la novena Conferencia de las Partes. <<http://unfccc.int/>>.

FAO. 1998. Participatory approaches to planning for community forestry. Rome, IT. Forest, Trees and People – Working Paper.

Neeff, T; von Luepke, H; Schoene, D. 2006. Choosing a forest definition for the Clean Development Mechanism. Rome, IT. FAO Forests and Climate Change Working Paper No. 4.

Capacidad de carga turística en el Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte, Costa Rica

Diego Enrique Tobar López

CATIE. dtobar@catie.ac.cr

Mario Andrés López

CATIE. mlopez@catie.ac.cr

Róger Morales

CATIE. rmorales@catie.ac.cr

La capacidad de manejo del Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte es relativa y dinámica debido a que depende de variables que cambian con las circunstancias. Esto obliga a hacer revisiones periódicas con base en el monitoreo de los sitios, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo.



Foto: Diego Tobar.

Resumen

El estudio se realizó con el fin de contribuir a la identificación de medidas preventivas y correctivas necesarias para ordenar la zona de uso público del Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte. Se determinó la capacidad de carga turística en tres senderos, dos áreas recreativas y el camino interno del parque. Los resultados obtenidos demostraron que la zona de uso público del PNT-MM no ha alcanzado el nivel de la capacidad de carga efectiva; es decir que el número de visitantes que actualmente se reciben no es el máximo que se pudiera atender en un día sin sufrir deterioro.

Palabras claves: Turismo ecológico; capacidad de carga; carga turística; áreas protegidas; parques nacionales; Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte, Costa Rica.

Summary

Tourist carrying capacity in Tapantí-Macizo de la Muerte National Park. This study was conducted in order to identify corrective and preventive measures necessary to organize the use of public areas in Tapantí -Macizo de la Muerte National Park. Tourist carrying capacity was determined for three trails, two recreational areas and the park's inner road. Results demonstrated that the public areas in the PNT-MM have not yet reached the level of effective carrying capacity; i.e., the present number of visitors in the Park does not exceed the maximum capacity without compromising both safety and conservation.

Keywords: Ecological tourism; carrying capacity; protected areas; national parks; Tapantí-Macizo de la Muerte National Park; Costa Rica.

Durante los últimos años, el turismo en áreas naturales con fines recreativos se ha constituido en una actividad económica importante hasta llegar a ser uno de los sectores más productivos para los países en desarrollo (Ejzman 2000). Lo anterior plantea la necesidad de encontrar herramientas útiles para mejorar el manejo de las áreas protegidas y satisfacer las demandas turísticas, sin comprometer el recurso natural que se protege. La conducción de visitantes en un área protegida debe ser rigurosamente planificada, ya que el uso público es sólo una parte de todo el manejo que se realiza para alcanzar los objetivos de conservación que originaron su creación.

El desarrollo turístico basado en la naturaleza (ecoturismo) está creciendo a un ritmo acelerado en Costa Rica (UICN 1996, Pérez 1999, UNEP 2002) y, en general, en los países en desarrollo poseedores de una alta biodiversidad (Guereña 2001). Ante esto, se pone de manifiesto la necesidad de fijar límites y

establecer parámetros claros para ordenar y manejar las visitas a las áreas silvestres protegidas, con el fin de optimizar sus servicios, ofrecer distintas alternativas a los visitantes y contribuir al uso sostenible de las mismas, perpetuando a la vez la integridad biofísica, social, ecológica y económica (Cifuentes 1992).

El Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte (PNT-MM) posee una amplia variedad de ecosistemas y recursos naturales de interés para nacionales y extranjeros interesados en este tipo de turismo. En los últimos años se ha observado un aumento paulatino en el número de visitantes al parque. Por consiguiente, surge la necesidad de realizar un estudio de la capacidad de carga turística (CCT), para mantener y conservar en buen estado los diferentes ecosistemas, senderos y zonas establecidas para el uso público dentro del parque. El presente estudio pretende determinar la CCT del sector Tapantí del PNT-MM y los factores que afectan dicha capaci-

dad en los senderos, en las áreas recreativas y en el camino interno. Con base en los resultados obtenidos, se hacen recomendaciones para el manejo de la visitación y conservación del parque.

Materiales y métodos

Área de estudio

El PNT-MM tiene una extensión de 58.495 ha, la altitud varía de 700 msnm (sector El Humo, Pejivalle) hasta 3491 msnm (Cerro de la Muerte); geográficamente se sitúa entre las coordenadas 83°93' - 83°50' O y 9°79' - 9°57' N (Vargas 2002). Se ubica en los cantones de Paraíso, Jiménez y El Guarco, provincia de Cartago a 50 km de San José, la capital de Costa Rica (Rodríguez 2002). Se divide en dos sectores: el sector Tapantí que fue establecido el 23 de abril de 1992 y el sector Macizo de la Muerte, establecido el 14 de enero del año 2000. Ambos sectores se establecieron como el Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte perteneciente al Área de Conservación La Amistad Pacífico (ACLA-P; Fig. 1).

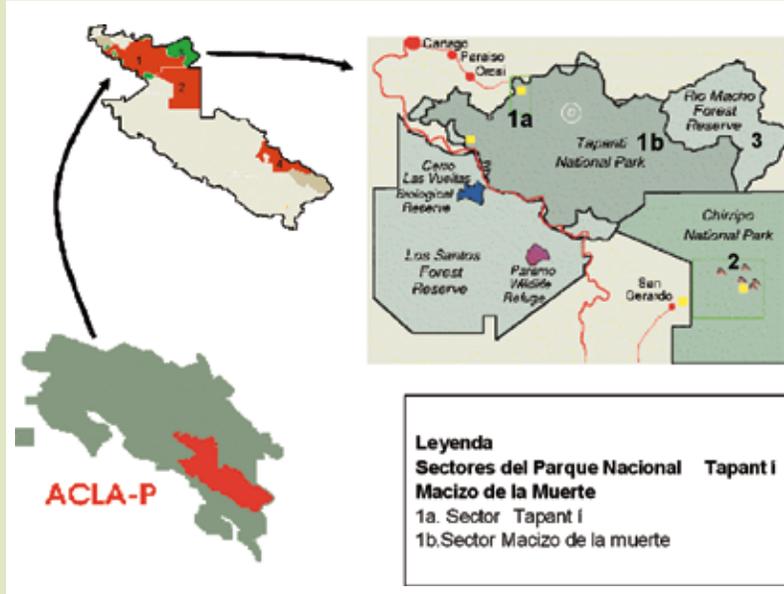


Figura 1. Ubicación del Parque Nacional Tapantí - Macizo de la Muerte (Fuente: <http://www.costarica-nationalparks.com>)

El parque, junto con otras áreas silvestres protegidas aledañas (Parque Nacional Chirripó, Reserva Forestal Río Macho, Reserva Forestal Los Santos, Reserva Indígena Chirripó, Parque Nacional La Amistad y el Parque Nacional Los Quetzales en proceso de oficialización) constituye el parche de bosque continuo más grande del país. Además, dichas áreas conforman un inmenso corredor biológico, el cual permite a las especies de vida silvestre desplazarse altitudinal y longitudinalmente para satisfacer sus requerimientos biológicos y ecológicos (Vargas 2002).

Determinación de la capacidad de carga turística

Para la determinación de la CCT se empleó la metodología de Cifuentes (1992), la cual establece el número máximo de visitas que puede recibir un área silvestre protegida según sus condiciones físicas, biológicas y de manejo en el momento del estudio. El proceso consta de tres niveles: la capacidad de carga física (CCF), la capacidad de carga real (CCR) y la capacidad de carga efectiva (CCE).

$$CCF > CCR > CCE$$

Los cálculos se efectuaron tomando en cuenta los siguientes supuestos básicos:

- La proporción de vehículos que ingresan diariamente al parque es de 70% automóviles y 30% buses.
- El horario de visita al parque es de 7:00 am a 5:00 pm (10 horas diarias).
- No hay cierres temporales.
- En los cálculos se tomó en cuenta la longitud total de senderos y del camino interno.
- En el sendero Árboles Caídos el flujo de visitantes va en un solo sentido.
- En los senderos Catarata y La Pava y en el camino interno el flujo de visitantes circula en doble sentido.
- Se calculó el tiempo de estadía de una visita en cada sendero.
- Se consideró que un vehículo ocupa cinco metros en el camino interno.
- Para los cálculos de las áreas recreativas se calculó la sumatoria total de las áreas de acampar, sanitarios y la vía de acceso.

Capacidad de carga física

Esta es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio según el espacio y tiempo disponibles. La fórmula para calcular la CCF es:

$$CCF = (S/SP * NV)$$

donde, S es la superficie disponible en metros lineales para cada sitio; para las áreas recreativas se tomó en cuenta el área total (m²) y para los senderos, la longitud. SP es la superficie usada por una persona.

NV es el número de veces que el sitio puede ser visitado por una misma persona en un día; este se determina con la fórmula: $NV = H_v/T_v$ donde: H_v : horario de visita

T_v : tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio.

En los sitios que ofrecen un recorrido de doble sentido, es decir, que el visitante utiliza la misma ruta para la entrada y salida, la longitud total del sendero se dividió entre dos para realizar los cálculos.

Capacidad de carga real

Esta es el límite máximo de visitas que se puede realizar a un sitio; se determina a partir de la CCF de dicho sitio luego de someterlo a los siguientes factores de corrección, en función de cada sitio:

Variables	Factores de corrección
Físicas	Accesibilidad (No aplica a camino interno) Erodabilidad Anegamiento (No aplica a camino interno)
Ambientales	Precipitación
Sociales	Espacio ocupado por una persona y distancia mínima entre grupos en cada sendero Media del valor de la longitud de los vehículos que ingresan al parque diariamente y distancia mínima entre vehículos en camino interno
Manejo	Tiempo de apertura del parque Infraestructura

Los cálculos de los factores de corrección se realizaron con la siguiente fórmula general:

$$FC_x = 1 - ml_x / mt_x$$

donde: FC_x: factor de corrección para la variable x
ml_x: magnitud limitante de la variable x
mt_x: magnitud total de la variable x

La magnitud limitante se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada; por ejemplo, un mínimo de 50 metros de distancia entre grupos de visitantes para los senderos Catarata y La Pava, 75 metros en Árboles Caídos y 21 metros entre vehículos en el camino interno. Si se considera que cada persona ocupa un metro de sendero, la magnitud limitante (ml) es igual a:

$$ml (\text{sendero}) = mt - P$$

donde P es el número de personas que entran simultáneamente a un sendero.

Una vez calculados todos los factores de corrección, la CCR puede expresarse de la siguiente manera:

$$CCR = CCF (FC_1 * FC_2 * FC_3 * \dots * FC_n)$$

A continuación se describen las *variables físicas* que determinan los factores de corrección:

■ **Accesibilidad.**- Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse en los senderos debido a la pendiente. Se emplearon las siguientes categorías:

Grado de dificultad	Pendiente (%)	Valores de ponderación
Ninguno	<10	No significativo
Medio	10-20	1
Alto	>20	1,5

La accesibilidad se determinó con la siguiente fórmula:

$$F_{cacc} = 1 - ((ma * 1,5) + (mm * 1)) / mt$$

donde: ma = metros del sendero con dificultad alta
mm = metros del sendero con dificultad media
mt = metros totales del sendero

■ **Erodabilidad.**- La mayoría de los senderos está cubierto por material relativamente bien consolidado; se consideraron como limitantes solo aquellos sectores en donde hay evidencias de erosión. Para estos senderos se calculó el factor de corrección por erodabilidad con la fórmula siguiente:

$$F_{cero} = 1 - (mpe / mt)$$

donde: mpe = metros del sendero con problemas de erodabilidad
mt = metros totales del sendero

En el área recreativa El Mirador, el 70% del sendero está cubierto por una capa de concreto que reduce la erosión. Por ello, en esta zona únicamente se tomó en cuenta la pendiente para establecer el factor de erodabilidad:

Grado de erodabilidad	Pendiente (%)	Valores de ponderación
Bajo	<10	No significativo
Medio	10-20	1
Alto	>20	1,5

Las zonas con un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas. El factor de corrección se obtuvo de la siguiente manera:

$$F_{cero} = 1 - ((ma * 1,5) + (mm * 1)) / mt$$

donde: ma = metros del senderos con erodabilidad alta
mm = metros del sendero con erodabilidad media
mt = metros totales del sendero

■ **Anegamiento.**- Este factor de corrección se consideró únicamente para aquellos lugares donde el agua tiende a estancarse y el piso-teo tiende a incrementar los daños en el sendero. Con base en ello se recalculó el factor de corrección:

$$F_{cane} = 1 - (ma / mt)$$

donde: ma = metros del sendero con problemas de anegamiento
mt = metros totales del sendero

La *variable ambiental* usada para determinar los factores de corrección fue:

■ **Precipitación.**- La precipitación puede reducir o impedir la visita normal. Según registros del Instituto Costarricense de Electricidad, en la zona en promedio llueve 321 días por año y la probabilidad de lluvia aumenta a partir de las 13 horas. En consecuencia, se consideró un periodo limitante de cuatro horas de lluvia (entre las 13:00 y las 17:00 h). Esto representa un total de 1284 h de lluvia/año. Para evaluar esta variable se determinaron las horas de lluvia limitantes por día, para finalmente calcular este factor de la siguiente manera:

$$F_{Cpre} = 1 - (hl / ht)$$

donde: hl = horas de lluvia limitantes por año
ht = horas al año que el parque está abierto

Las *variables sociales* usadas para determinar los factores de corrección fueron:

■ **Espacio ocupado por una persona.**- En los senderos, una persona requiere normalmente 1 m² de espacio para moverse libremente; esto indica que en un sendero con un ancho de 0,5 m a 1,5 m, una persona ocupa 1 metro de longitud del sendero. Para las áreas recreativas se estimó que una per-

sona requiere 2 m² para estar en el área de un rancho. Para los cálculos de CCF y CCR se trabajó con el promedio de estas dos áreas (1,5 m²).

■ **Distancia entre grupos en los senderos.**- La distancia recomendada por Cifuentes (1992) es de 50 metros entre grupos, la cual se aplicó en La Pava y Catarata. Para el sendero Árboles Caídos, por la dificultad que este presenta, se estimó una distancia de 75 metros por grupo. En las áreas recreativas se definió un área mínima de 20 m² y una distancia mínima de 30 m² por grupo de diez personas, para un área total de 50 m² de ocupación por grupo. En el camino interno la distancia ocupada por un vehículo se estimó a partir de la mediana de las longitudes de los automóviles y los buses; la distancia entre vehículos fue de 25 metros.

■ **Tiempo necesario para la visita.**- Dicho factor se calculó con base en la longitud y las características físicas del recorrido de los senderos. Para las áreas recreativas se determinó un tiempo necesario promedio de estadía por grupo en cada sitio.

■ **Tamaño de los grupos.**- Se estimó que el número máximo de personas por grupo es de diez personas en los senderos; en Árboles Caídos el número máximo de personas por grupo fue de cinco. El número máximo de personas por grupo se estableció teniendo en cuenta las características físicas de los recorridos por los diferentes senderos. El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada uno de los senderos se calculó con la siguiente fórmula:

$$NG = \frac{\text{longitud total del sendero}}{\text{distancia requerida por cada grupo}}$$

Adicionalmente, es necesario identificar previamente cuantas

personas pueden estar de forma simultánea dentro de cada sendero:

$$(P): P = NG * \text{No. de personas por grupo}$$

Para el camino interno el tamaño de los grupos se calculó así:

$$NG = \frac{\text{longitud total del camino interno}}{\text{longitud requerida por cada vehículo en el camino interno}}$$

$$P = NG * \text{número de vehículos que ingresan simultáneamente al parque}$$

Capacidad de carga efectiva o permisible

Esta se refiere al límite máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad operativa para ordenarlas y manejarlas. La CCE se obtiene ajustando la capacidad de carga real con la capacidad de manejo (CM) de la administración del área silvestre protegida. La fórmula general para el cálculo es la siguiente:

$$CCE = CCR * CM$$

donde: CCR = capacidad de carga real

CM = porcentaje de la capacidad de manejo

La capacidad de manejo se define como el estado o la condición actual en que la administración del área protegida desarrolla sus actividades, con el fin de alcanzar sus objetivos (Cifuentes et ál. 1999). Para calcular la CM se tuvieron en cuenta las variables de infraestructura, equipamiento y personal, las cuales se relacionan directamente con el manejo de la visitación. La CM del PNT-MM se estableció a partir de las tres variables descritas anteriormente, según la siguiente fórmula:

$$CM = (\text{Infr} + \text{Eq} + \text{Pers}) / 3 * 100$$

Para las variables de infraestructura, equipamiento y personal se consideró su relación directa con la zona de uso público. Para evaluarlas y calificarlas se usó una escala cualitativa adaptada de la Norma ISO-10.004 (De Faria 1993) que a continuación se presenta:

Porcentaje	Valor	Calificación
Menor de 35	1	Insatisfactorio
36-50	2	Poco satisfactorio
51-75	3	Medianamente satisfactorio
76-89	4	Satisfactorio
Mayor de 90	5	Muy satisfactorio

Resultados y discusión

En los seis sitios evaluados en el sector Tapantí del PNT-MM se midieron los factores de corrección derivados de las variables físicas, ambientales y sociales antes discutidas. Con base en los supuestos manejados se realizó el cálculo final de la capacidad de carga turística del PNT-MM (Cuadro 1). Los resultados del cálculo de la CCT se presentan en el Cuadro 2.

Capacidad de carga física

Como se observa en el Cuadro 2, el sendero Árboles Caídos presentó la mayor CCF, ya que posee la mayor longitud y tiempo necesario para recorrerlo, dadas las difíciles condiciones del terreno. El área recreativa Oropéndola presentó el segundo valor más alto en CCF pues el tiempo de duración de la visita es relativamente alto (3,5 horas), debido a que ofrece las mejores condiciones de infraestructura para actividades recreativas y de paseo familiar, lo cual incrementa el tiempo de estadía del visitante en el sector. El menor valor fue para El Mirador pues, a pesar de ser un área recreativa, no incentiva la permanencia prolongada de los visitantes por la escasez de atractivos en el sitio. Los senderos

Cuadro 1.

Supuestos manejados para el cálculo de la capacidad de carga turística del PNT-MM

Supuestos/sendero	Árboles Caídos	Catarata	La Pava	Oropéndola	El Mirador	Camino interno
Espacio usado por persona (m ²)	1	1	1	1,5	1,5	NA
Espacio usado por un vehículo (m ²)	NA	NA	NA	NA	NA	5
Desplazamiento y estacionamiento del vehículo en el parque (h)	NA	NA	NA	NA	NA	4
Tiempo de visita (h)	3	2	1	3,5	2	NA
Horario de visita (h)	10	10	10	10	10	10
Flujo de visitantes (sentido)	Simple	Doble	Doble	Simple	Simple	Simple
Número de personas por grupo	5	10	10	10	10	NA
Número de vehículos que entran simultáneamente	NA	NA	NA	NA	NA	9
Longitud del sendero (m)	2100	739	400	NA	NA	3700
Área requerida/grupo (m ²)	NA	NA	NA	1864	484,45	NA
Distancia entre grupos y vehículos (m)	75	50	50	30	30	21
Distancia de grupo (m)	80	60	60	40	40	30

* NA: no aplica

Cuadro 2.

Capacidad de carga por sendero y área en el PNT-MM, sector Tapantí

Capacidad de carga	Árboles Caídos	Catarata	La Pava	Oropéndola	El Mirador	Camino interno
Capacidad de carga física	7000,00	3550,48	1837,50	2000,00	1614,83	1850,00
Factor social	0,06	0,25	0,17	0,17	0,25	0,30
Factor de erodabilidad	0,70	0,96	0,73	0,70	0,92	0,86
Factor de accesibilidad	0,08	0,94	0,35	0,33	0,92	NA*
Factor de precipitación	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Factor de anegamiento	0,82	0,98	0,90	0,97	0,91	NA*
Capacidad de carga real	13,69	509,10	45,30	48,44	202,96	311,15
Capacidad de carga efectiva	9,7	361,5	32,2	34,4	144,1	220,9
NV**	3,3	2,9	5,0	10,0	5,0	5,0
Visitantes/día	2,9	126,5	2,4	3,4	28,8	44,2
Visitantes/año	1.064,28	46.176,34	2.347,84	1.255,25	10.519,44	16.126,66

* NA: no aplica

** NV: Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día; se empleó para calcular el número de visitas diarias y anuales.

Catarata y La Pava presentaron una CCF muy similar, porque el tiempo de visita y la longitud de los senderos son cortos. El camino interno presentó un valor intermedio, el cual está influenciado por el tiempo de estadía de los visitantes en el parque (Cuadro 2).

Capacidad de carga real

Los factores de corrección que más incidieron en la CCR fueron la variable social que presentó alta variación entre sitios debido a la

heterogeneidad de distancias entre grupos y al tiempo de duración de la visita para cada uno de ellos, y el factor de accesibilidad debido a la topografía del terreno con pendientes que varían entre 10 y 45%. La CCR fue mayor en las áreas recreativas que poseen mejor infraestructura y equipamiento para el visitante (Cuadro 2); los factores de corrección no incidieron de manera significativa.

En el sendero Árboles Caídos el valor de CCR fue de 13,69 visitas/

día, el más bajo de todos debido a las dificultades para el tránsito normal: pendientes fuertes y textura del suelo, que dificultan la circulación de un cierto número de personas por grupo y de grupos.

Los factores de menor incidencia en la CCR en los sitios evaluados fueron el anegamiento y la erodabilidad (Cuadro 2), debido a que la buena textura del suelo favorece la escorrentía del agua y disminuye los riesgos de deslizamientos. Por el contrario, la accesibilidad fue el

factor de mayor incidencia en los senderos Catarata y La Pava, por las fuertes pendientes. El camino interno presentó un buen estado de mantenimiento; el único factor limitante fue el factor social (Cuadro 2).

Capacidad de carga efectiva

La CCE tiene que ver con el número de visitas por día. En el sendero Árboles Caídos la CCE es menor a 10 visitas/día debido a sus condiciones físicas; por lo tanto, este sendero se recomienda para turismo científico y de aventura. En Oropéndula y La Pava, la CCE está entre 30-40 visitas/día; ambos senderos tienen una misma vía de entrada, por lo que la CCE está determinada por el sendero La Pava (32,2 visitas/día), este valor influye en la capacidad de carga de ambos sitios.

En las áreas recreativas, la CCE es mayor a 100 visitas/día. Según la CCR calculada, diariamente pueden ingresar al parque 311 vehículos, pero la CCE determinó que en el camino interno transitan 220 carros. El número total de visitantes diarios al parque es de 168, para un total de 61.363 al año. De acuerdo con los registros proporcionados por el personal del parque se reportan anualmente un promedio de 25.231 visitantes; por consiguiente, el parque posee condiciones físicas y espaciales para acoger más visitantes.

Capacidad de manejo

La capacidad de manejo del PNT-MM es de 71%, lo que indica que este cuenta con las condiciones mínimas para poder mantener la visitación actual (Cuadro 3).

Recomendaciones

La capacidad de manejo del PNT-MM es relativa y dinámica debido a que depende de variables que cambian con las circunstancias. Esto obliga a hacer revisiones periódicas con base en el monitoreo de los

Cuadro 3.
Determinación de la capacidad de manejo del PNT-MM

Variable	Valor
Infraestructura	0,75
Equipo	0,88
Personal	0,50
PROMEDIO	0,71
Capacidad de manejo (%)	71

sitios, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo. La administración del PNT-MM puede manejar la visitación estableciendo itinerarios con base en la capacidad de carga de cada sitio; es decir, acorde con la oferta (recursos) y la demanda (usuarios). Se recomienda que los sitios se manejen sin llegar al tope máximo indicado en la CCE para mantener un “margen de seguridad” adicional a favor de la preservación de los recursos a largo plazo.

Para optimizar la carga turística del parque es necesario incrementar la capacidad de manejo; para ello se requiere de más personal, no solamente administrativo sino también a nivel

operativo, como guías y educadores ambientales. Además, es conveniente promocionar el parque para aumentar la visitación hasta alcanzar la capacidad de carga turística. También es necesario mejorar la construcción de infraestructura y el mantenimiento y reparación de la existente. 🌿

Agradecimientos

Los autores agradecen a los funcionarios del Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte por su colaboración y la facilitación de documentos para realizar este estudio. A los compañeros del curso de Manejo de Áreas Protegidas I de CATIE 2003, por su colaboración para realizar las mediciones de los senderos.

Literatura citada

- Cifuentes, MA. 1992. Determinación de la capacidad de carga turística en áreas protegidas. Turrialba, CR, WWF-CATIE. 34 p.
- , MA; Mezquita, C; Méndez, J. 1999. Determinación de la capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba, CR, WWF-Centroamérica. 75 p.
- De Faria, HH. 1993. Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 91 p.
- Ejzman, MA. 2000. Planificación ecoturística y capacidad de carga (en línea). Seminario de ecoturismo. Gotolatin, CL. Consultado 19-08-2003. Disponible en <http://www.gochile.cl/spa/Guide/ChileSeminarioEcoturismo/Ponencias>.
- Guereña, A. 2001. 40 proyectos de ecoturismo comunitario apoyados por PPD, GEF, PNUD. Revista Ambientico (98):3-5.
- Pérez, M. 1999. La guía del ecoturismo: cómo conservar la naturaleza a través del turismo. Madrid, ES, Mundiprensa. 277 p.
- Quirós, L; Rojas, J. 2001. Guía para el turista: Macizo de la Muerte, San José, CR, Ediciones Sanabria.
- Rodríguez B, O. 2002. Evaluación del potencial turístico de las aves como contribución al desarrollo sostenible de las comunidades de montaña de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tapantí- Macizo de la Muerte. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 155 p.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CH). 1996. Tourism, Ecotourism and Protected Areas (en línea). In Garay, H. s.f. Ecoturismo sostenible, una caracterización del potencial que tiene Colombia en la Unión Europea: la demanda. Consultado 26-08-2003. Disponible en <http://www.humboldt.org.co/biocomercio/documentos/lgaray.pdf>.
- UNEP (United Nations Environment Program, FR). 2002. Ecotourism: principles, practices and policies for sustainability (en línea). Consultado 31-08-2003. Disponible en <http://www.uneptie.org/pe/tourism/documents/ecotourism/part-one.pdf>.
- Vargas, EM. 2002. Investigación social exploratoria en comunidades rurales aledañas al Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte. Cartago, CR, ITCR. 40 p.

Industrialización y comercialización de madera proveniente de plantaciones forestales en Costa Rica

Róger Moya Roque
ITCR. rmoya@itcr.ac.cr

En la selección de una especie para reforestación comercial no solamente es importante el comportamiento silvicultural, sino que deben considerarse aspectos de industrialización y comercialización de la madera con el fin de garantizar su éxito económico. En la industrialización se debe considerar la existencia de tecnologías adaptables a las condiciones locales para el procesamiento de trozas de plantación, desde los procesos primarios hasta los procesos de mayor elaboración y, además, una área de reforestación que garantice el abastecimiento de madera.



Foto: Héctor Arce, FONAFIFO.



Foto: Proyecto COSEFORMA.

Resumen

En Costa Rica, la selección de especies para la producción comercial de madera en plantaciones generalmente se basa en aspectos de crecimiento y productividad. No obstante, la experiencia de los últimos 30 años ha demostrado que antes de iniciar una actividad rentable es necesario evaluar varios aspectos de industrialización y comercialización de la madera y productos fabricados con la materia prima de las plantaciones forestales. Entre los problemas encontrados están la carencia de una infraestructura de aserrío primario y de procesamiento secundario apropiada para las dimensiones y calidades de madera de plantación. Otro problema ha sido la comercialización de los productos de reforestación, ya que el mercado establece normas y estándares de calidad (algunas veces informales), condiciones de oferta y demanda, precios diferenciados por sitio y edad. Por otra parte, las especies y/o madera de plantación compiten en desventaja, tanto en el mercado nacional como internacional, con las maderas tradicionales procedentes de bosque natural, mejor posicionadas en el mercado. La sostenibilidad de los proyectos forestales industriales pasa por garantizar el abastecimiento de materia prima de calidad y en cantidades y dimensiones aceptables, a lo largo del tiempo.

Palabras claves: Plantación forestal; madera; aprovechamiento de la madera; producción de madera; industrialización; mercadeo; Costa Rica.

Summary

Industrial processing and marketing of round wood from forest plantations in Costa Rica.

In Costa Rica, selection of tree species for round wood production in plantations has been based on growth and yield aspects. However, experiences from the last 30 years have demonstrated that profitability is highly dependable on wood processing and marketing of fast growing tree plantations. Lack of infrastructure for primary sawing and secondary processing to sizes and qualities demanded by the market is the main problem confronted. Another problem is marketing of plantation products, since the market establishes quality standards (frequently informal ones), demand-and-supply restrictions, and differential prices for age and provenances. On the other hand, plantation wood and/or species are at a disadvantage –both in domestic and international markets- in relation to traditional woods from natural forests, which are better positioned in the market. Sustainability of industrial forest projects depends on guaranteeing the supply of raw material both in quality and quantity and acceptable dimensions, all the way long.

Keywords: Forest plantation; wood; wood harvesting; production of wood; marketing; Costa Rica.

Uno de los propósitos principales de la reforestación es la producción económica y a corto plazo de materia prima para abastecer la demanda del sector forestal industrial, además de los posibles beneficios ecológicos que se generan con el establecimiento de plantaciones en sitios muy degradados. La demanda es determinada por las necesidades de madera aserrada, papel, energía (leña) y otros tipos de productos que los consumidores requieren.

En muchas regiones del mundo, incluyendo Centroamérica, se subestima el objetivo principal de la reforestación, que va más allá de crear una fuente de materia prima para abastecer un mercado. Las personas, instituciones, ONG y organismos encargados de promocionar e incentivar el establecimiento de plantaciones forestales no consideran algunos aspectos importantes, como la futura industrialización y comercialización de la madera que producirán esas plantaciones.

En Costa Rica, por ejemplo, tradicionalmente la industria ha sido abastecida con madera de bosque natural, la cual se caracteriza por sus dimensiones grandes y estabilidad de las propiedades en las diferentes trozas de un árbol. Cuando se empezaron a aprovechar las primeras plantaciones, no había una industria primaria capaz de procesar las dimensiones y calidades de trozas provenientes de plantaciones forestales. Una vez superado el problema

de industrialización, se encontró que las especies forestales de plantación eran poco conocidas en el mercado, lo que dificultaba enormemente la llegada al consumidor. A pesar de esto, en Costa Rica y otros países se han tenido experiencias exitosas con madera de plantación gracias a los esfuerzos de diferentes personas, que van desde los empresarios -los primeros afectados- e investigadores, hasta consumidores finales. En Chile, por ejemplo, equivocadamente se introdujo *Pinus radiata*, al confundirlo con *Pseudezuga menziesii* hace aproximadamente un siglo (Contesse 1987); en Costa Rica, *Gmelina arborea* fue introducida para ensayos de procedencias de una empresa multinacional para la producción de pulpa para papel (Lega 1988). En ambos casos se lograron resultados silviculturales excelentes y, en consecuencia, las especies empezaron a utilizarse masivamente, a pesar de que nunca hubo un análisis de mercado sobre su posible utilización. En la actualidad, dichas especies juegan papeles importantes en el abastecimiento de materia prima para la industria de los países respectivos (Foto 1).

Para la plantación masiva de una especie forestal, generalmente se consideran parámetros silviculturales (Campos 2000) tales como adaptación al sitio y crecimiento (en diámetro, principalmente), pero no se piensa en los aspectos de procesamiento, mercado y utilización de la madera hasta que se va a iniciar el procesamiento industrial. Este estudio plantea algunos aspectos de industrialización y comercialización que debieran considerarse al momento de seleccionar una especie para reforestar comercialmente con fines de producción de madera rolliza para aserrío, o bien, para iniciar un proceso de investigación de una determinada especie forestal en las condiciones de Centroamérica. El estudio no consideró los aspectos silviculturales, ya que estos ha sido ampliamente divulgados.



Foto: Ing. Héctor Arce, FONAFIFO.

Foto 1. En Costa Rica hay extensas plantaciones forestales de *Gmelina arborea*; y a la vez se está generando conocimiento sobre industrialización, secado, elaboración y utilización de la madera

Industrialización de las plantaciones forestales

Área a reforestar y abastecimiento de la industria

Para iniciar un proceso de industrialización es necesario tener asegurada la materia prima. La industria maderera, en general, posee una capacidad de producción diaria que oscila entre 5 m³ y 100 m³ de madera en troza (para Costa Rica, la media es de 20 m³/día). Asimismo, la industria forestal –al igual que cualquier tipo de industria- considera la vida útil de los equipos y máquinas en sus estudios de factibilidad. Normalmente, la vida útil está entre 15 y 25 años, por lo que se debe garantizar la materia prima para ese periodo con el fin de disminuir los costos de depreciación y mantenimiento y evitar inconvenientes para la recuperación de capital.

La industria de aserrío basada en plantaciones forestales en Costa Rica presenta un grado de desarrollo aceptable. Según Carrillo (2001), el

país cuenta con 30 aserraderos con una capacidad de procesamiento de madera en rollo de 258 mil m³ al año; o sea, alrededor del 25% de la madera consumida en el país. Esto significa que para esta capacidad instalada sería necesario una tasa de reforestación anual de 20.640 ha aproximadamente, con especies que tengan un crecimiento promedio de 10 a 15 m³/ha/año (Cuadro 1). Esta cifra tiende a disminuir si mejora la productividad de la especie, al utilizarse técnicas de manejo forestal, silvicultura clonal, u otras apropiadas para aumentar la productividad por área.

Con el fin de establecer el área necesaria para abastecer la industria forestal es necesario realizar las proyecciones de madera en troza que producirán las plantaciones. Para ello se debe considerar la especie seleccionada, los incrementos (diámetro y volumen), la intensidad y frecuencia de raleos, los tamaños y la distribución de los diámetros de

Cuadro 1.

Capacidad de producción de madera en rollo proveniente de plantaciones forestales en Costa Rica

Tipo de aserradero	Cantidad de aserraderos*	Volumen de producción / aserradero (m ³ en troza)/ año	Volumen total (m ³ en troza/tipo aserradero)/ año	Hectáreas necesarias / aserradero (año)**	Total hectáreas a reforestar en Costa Rica/ año **
Grande	3	18.000	54.000	1440	4.320
Mediano	7	12.000	84.000	960	6.720
Pequeño	20	6.000	120.000	480	9.600
Totales			258.000		20.640

*Según Carrillo 2001

** Considerando un crecimiento de 12,5 m³/ha/año

las trozas. Por ejemplo, *G. arborea* tiene un incremento en volumen de 15-20 m³/ha/año con tres raleos en un turno de 12 años. Entonces, será necesario reforestar anualmente cerca de 480 ha, con el fin de garantizar la permanencia de una industria con una capacidad de consumo de 6.000 m³/año.

También se puede jugar con el planteamiento inverso: planificar la industria considerando la capacidad de producción de las plantaciones forestales; no obstante, debe tenerse en claro que cualquiera sea el equipo utilizado en el procesamiento de madera, se necesita un área mínima de reforestación por año para dar sostenibilidad a la industria.

Tecnología existente para el aserrío de las plantaciones forestales

En Centroamérica, factores como las formas de uso de la madera, disponibilidad, tamaño y forma de las trozas, dureza y variedad de especies comerciales, han hecho que las industrias dedicadas al procesamiento primario (aserrío) se manejen con equipos (máquinas) para dimensiones de trozas superiores a los 35 cm de diámetro. Estos diámetros se encuentran más que todo en bosques naturales; son muy pocas las especies forestales de plantación que alcanzan esas dimensiones en su ciclo de rotación. En consecuencia, en la mayoría de los casos la industria no está preparada para procesar madera de dimensiones pequeñas. Es evidente, entonces, que para ini-

ciar el proceso de aprovechamiento de las plantaciones forestales, primero hay que transformar la industria forestal (Foto 2).

Costa Rica es el ejemplo más claro a nivel centroamericano, ya que desde 1990 se inició un proceso de transformación de la industria de aserrío para tener la capacidad de procesar la madera de plantaciones. Este proceso requirió de la participación de muchos actores: empresarios, universidades y organismos de investigación, organizaciones gubernamentales y agencias internacionales que han financiado la reconversión industrial mediante créditos bancarios u otros mecanismos. Para la transformación primaria de trozas provenientes de plantaciones en Costa Rica se emplea una variedad de equipos y flujos de producción, algunos de ellos de fabricación nacional y otros importados de Canadá, Estados Unidos, Brasil y Alemania. Los patrones de corte y productos obtenidos son también variados. El detalle de las máquinas utilizadas, patrones, rangos de precios y diámetros de trozas aparecen en el Cuadro 2.

En el proceso de aserrío, además del producto comercial, se obtienen diferentes productos secundarios (cabería, corteza, leña, aserrín), dependiendo de la especie, del diámetro y de la forma de la troza. Según Bolaños (2002), en promedio se obtiene un 30-60% de producto principal, 10-30% de leña, 10-20% de aserrín, 1-5% de madera de segunda y 1-5% de cabería (madera

que no cumple con las dimensiones comerciales).

El mercado de la madera en Costa Rica ofrece precios más altos que los del mercado internacional (Gardino 2001). Sin embargo, en los últimos años han aumentado las importaciones de madera con mejores condiciones de comercialización, más barata y de mejor presentación, por lo que el sector maderero nacional empieza a afrontar problemas para colocar su producción (Sage y Quirós 2001).

Los costos de comercialización de la madera de plantaciones pueden ser tan amplios y variados que todavía no es posible garantizar su viabilidad. Aún así, hay un factor clave que sirve de punto de partida para los análisis de viabilidad: el precio de la madera en pie, o bien la madera puesta en el patio del aserradero.

Tecnología en procesos secundarios

En la industrialización de árboles de plantación intervienen otros procesos que permiten mejorar el aprovechamiento de las trozas y, en especial, ayudan a la comercialización de los productos; entre ellos están el secado, la preservación, los procesos de cepillado y moldurado. La industria maderera de los países centroamericanos por lo general posee poca capacidad instalada para los procesos de secado y preservación de la madera; además, no cuentan con equipos de cepillado y moldurado de alta capacidad de producción y calidad.



Foto 2. La creación y adaptación de aserraderos para trozas de plantaciones es un paso necesario para iniciar el proceso de industrialización de diámetros menores en Costa Rica

Cuadro 2. Condiciones de uso y costos de la maquinaria utilizada en Costa Rica para el aserrío de madera de plantaciones forestales

Rango de diámetro (cm)	Tipo de máquina y costos	Patrón de corte
12-15	Sierra de cadenas (US\$10.000-30.000) Sierra circular múltiple (US\$20.000-50.000) Sierra recanteadora (US\$10.000-20.000) Sierra para despunte (US\$5.000-25.000)	
15-25	Sierra circular doble (US\$15.000-50.000) o sierra de cinta horizontal (US\$10.000-20.000) Sierra circular múltiple (US\$20.000-70.000) Sierra recanteadora (US\$10.000-20.000) Sierra para despunte (US\$5.000-25.000)	
Mayor a 25 cm	Top Saw (US\$10.000-40.000) Sierra alternativa (US\$30.000-100.000) Sierra de cinta tradicional (US\$20.000-70.000) Sierra circular múltiple (US\$20.000-70.000) Sierra recanteadora (US\$10.000-20.000) Sierra para despunte (US\$5.000-25.000)	

Fuente: Consultas a los distribuidores de maquinaria en Costa Rica

En Costa Rica se han implementado políticas de financiamiento para que las empresas que incursionan en la industrialización y comercialización de madera de plantaciones mejoren sus procesos de secado y preservación, así como el cepillado y moldurado para producir madera más competitiva en el mercado. Un buen ejemplo de ello es el Aserradero San Gabriel, zona norte de Costa Rica, que siempre se abasteció con madera proveniente del bosque natural. Sin embargo, cuando empezó a procesar madera de plantación implementó secadores (capacidad de 2500-3000 m³/año), cepilladoras y molduradoras y equipos de afilado que le han permitido mejorar la cantidad y calidad de productos ofrecidos (Foto 3).

Comercialización de las plantaciones forestales

Clasificación de las especies dentro del mercado

A nivel mundial, se reconocen categorías de maderas provenientes del bosque natural. Brown (2000) diseñó una clasificación de especies tropicales según el uso de la madera, la cual coincide con las categorías manejadas en muchos de los países centroamericanos (Cuadro 3). El precio de mercado de la madera en cada una de las categorías aumenta con la calidad del uso. A nivel internacional se utilizan más que todo maderas de mediana densidad o semiduras; principalmente las especies del género *Pinus* que representaban el 54,3% de los 38,3 millones de hectáreas reforestadas en el mundo hasta el año 1995, seguido por *Picea* sp. y *Abies* sp. que, entre ambas, significaban el 12,6% y 33,1% (Brown 2000).

B. Segmentación del mercado

Existen algunas especies forestales plantadas en áreas pequeñas y explotadas exitosamente, como las utilizadas en la fabricación de

palillos, paletas y fósforos (*Bursera simaruba*, *Dendropanax arboreus*), o como la madera de balsa (*Ochroma pyramidale*) que internacionalmente es reconocida por sus propiedades de aislamiento de calor y sonido y por su trabajabilidad para fabri-

car adornos, maquetas y otros. Las características especiales del producto confieren a estas especies un nicho de mercado -segmentación de mercado- que pocas personas e industrias tienen la capacidad de satisfacer.

Los segmentos de mercado muy específicos por lo general son muy exigentes en cuanto a la calidad de la madera. En Costa Rica, una compañía fabricante de cepillos para cabello requiere de madera de color blanco o marrón con una densidad de 0,4-0,5 y excelentes propiedades de trabajabilidad. El jaúl (*Alnus acuminata*) es una especie que satisface tales requerimientos; no obstante, aun se continúa utilizando madera de bosque natural porque la cantidad de plantaciones de jaúl no es suficiente para abastecer este mercado; además, las pruebas realizadas con jaúl de reforestación no satisfacen las condiciones deseadas debido a la presencia de madera juvenil.

Por su condiciones tropicales, los países centroamericanos tienen la capacidad de producir madera rápidamente; así, se podría producir especies decorativas y duras con turnos de rotación muy similares a los que se utilizan en países de climas templados para madera de calidad inferior (Foto 4). Por ejemplo, la madera de teca -ampliamente comercializada a nivel internacional- se maneja con turnos de rota-

Foto: Laura Leandro, ITCR.



Foto 3. Para el procesamiento secundario se emplean equipos de calidad internacional para obtener productos que cumplan con estándares altos, capaces de competir ventajosamente en el mercado

Cuadro 3. Clasificación de las maderas de bosques naturales tropicales según categorías de uso adaptada para Costa Rica

Categoría de uso y densidad de madera	Propiedades de la madera	Usos principales	Especies usadas en reforestación	Comentarios
Madera decorativa (0,5-0,8 g/cm ³)	Buena apariencia, calidad, estabilidad dimensional, durabilidad, facilidad de procesamiento, propiedades de barnizaje y acabado	Muebles de calidad y acabado de interiores	<i>Tectona grandis</i> , <i>Acacia mangium</i> , <i>Bombacopsis quinatum</i> , <i>Terminalia oblonga</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Platymiscium polystachyum</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Astronium graveolens</i> , <i>Terminalia amazonia</i>	Mayor valor, competencia de las maderas frondosas de latitudes templadas y tableros de mediana densidad
Madera de alta a altísima densidad Madera dura (>0,8 g/cm ³)	Apariencia, resistencia, alta durabilidad natural, disponible en grandes dimensiones	Construcción	<i>Gliricidia sepium</i> , <i>Dipteryx panamensis</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Terminalia amazonia</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i>	Este tipo de madera abarca una pequeña proporción del total de las maderas tropicales
Madera de mediana densidad Madera semidura (0,4-0,65 g/cm ³)	Buena apariencia, grano recto y claro, durabilidad natural, buenas condiciones para el procesamiento, trabajable con herramientas naturales	Acabados externos, establecimientos comerciales, construcción de viviendas, muebles	<i>Gmelina arborea</i> , <i>Pinus</i> sp., <i>Cordia alliodora</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Eucalyptus deglupta</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Vochysia guatemalensis</i> , <i>V. ferruginea</i> , <i>Stryphnodendron excelsum</i>	Se utilizan con frecuencia, pero tienen una gran competencia de productos sustitutos
Madera de baja densidad Madera suave (<0,45 g/cm ³)	Madera muy suave de color blanco	Paletas, palillos de dientes, aislantes y otros	<i>Virola koschnyi</i> , <i>Jacaranda copaia</i> , <i>Rollinia pittieri</i> , <i>Ochroma pyramidale</i>	Especies de usos específicos y de bajo valor comercial

Fuente: Brown 2000, Kleinn y Pelz 1994



Foto 4. La reforestación con especies de alto valor comercial, como *Terminalia amazonia*, tiene turnos relativamente cortos, en comparación con los países de latitudes altas

ción de menos de 25 años en algunos sitios y condiciones en el área centroamericana.

Definición del tipo de producto

En general, las primeras plantaciones forestales se establecieron en Centroamérica en la década de 1980, con fines de producción de biomasa (leña). Esta actividad se desarrolló gracias al proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía (MADELEÑA) del CATIE. Debido a los excelentes resultados en crecimiento de algunas especies, se reorientó el objetivo hacia la producción de materia prima para madera aserrada. Otros ejemplos de plantaciones reorien-

tadas en Costa Rica son la teca plantada en los años 1940 por las compañías bananeras para la producción de puntales para el banana (Keogh et al. 1978) y la melina introducida para la producción de astillas para papel (Lega 1988). En el primer caso, las plantaciones se abandonaron cuando las bananeras dejaron del país, y en el caso de la melina, el país no contaba con la tecnología para la producción de astillas. En consecuencia, tales plantaciones fueron utilizadas para producir madera aserrada, a pesar de que la mayoría de las veces las plantaciones no cumplían con los estándares de calidad para este tipo de producto.

El tipo de producto y las condiciones para su elaboración dependen del mercado. Así, si se quiere obtener madera para la elaboración de muebles, el manejo de la plantación y la silvicultura en general debe orientarse a la producción de madera de excelente calidad visual y buenas propiedades de trabajabilidad; por ello, será necesario conocer la apariencia visual de los diferentes cortes. En cambio, si el mercado es la construcción, se debe buscar madera con propiedades mecánicas más estables.

Medición en la forma de comercializar la madera

Hay diferentes formas de medir el volumen de una troza. La medición en aserradero es diferente de la medición en pie y, aun más, de la medición cuando se va a comercializar, ya que los compradores imponen una serie de condiciones arbitrarias que hacen que el volumen de madera se reduzca hasta en un 30%, dependiendo del estado de la troza y del diámetro del árbol. Este problema ocurre porque los sistemas de comercialización tratan de disminuir las irregularidades y las posibles pérdidas durante el aserriero. Los sistemas de medición más usados en Centroamérica son el pie Hoppus, el pie tablar (en Honduras, Guatemala y Estados Unidos), el pie Doyle (Nicaragua) y la pulgada maderera tica (en Costa Rica). En general, estos sistemas miden cerca del 78% de la troza, lo que significa que se deja de percibir el 22% del volumen real producido por la plantación.

En la comercialización de la madera proveniente de plantaciones forestales en Costa Rica, los empresarios sufren pérdidas severas (Alfaro 2002) debido al sistema de medición tradicional, difícil de cambiar dentro del gremio, y a los criterios de castigos que reducen el volumen de madera notablemente. Esto incide negativamente en los

análisis de rentabilidad calculados con base en el volumen en pie.

Costos de aserrío, precios de la madera en troza y rangos de calidad establecidos por el mercado

Los costos de aserrío y utilidades generadas por el aserrío de la madera de plantaciones forestales dependen de la línea de producción utilizada. De acuerdo con varios estudios se tiene que:

- con una sierra circular doble, una reaserradora y una línea de recuperación de costillas, los costos de aserrío son de US\$48/m³ y la utilidad esperada es de US\$95/m³ (Sánchez 1997).
- una sierra de cinta con un carro automático genera costos de US\$40/m³ y utilidades de US\$82,7/m³ (Brenes 2003).
- un aserradero de cinta con diámetros de volantes de 90 cm es menos recomendable para trozas de diámetros pequeños. Ver en Cuadro 4 costos y utilidades por clase de diámetro para madera de melina.

Generalmente el rendimiento de las trozas en un proceso de aserrío presenta un comportamiento ascendente al aumentar el diámetro de la troza. Un estudio de Sánchez (1997) con varias especies forestales en plantaciones en Costa Rica encontró que las utilidades por metro cúbico aserrado presentan un comportamiento lineal al variar el rendimiento de la madera (Fig. 1). Por lo general las plantaciones forestales producen diámetros de trozas entre 15 y 35 cm, lo que genera una variación en la utilidad de 105,64 US\$/m³ y rendimiento de 30% para el diámetro de 15 cm, a 193,67 US\$/m³ y rendimiento de 55% con la troza de 30 cm; o sea que la utilidad aumenta cerca de 45%.

A las trozas de dimensiones menores por lo general se les aplica

Cuadro 4. Costos y utilidades del aserrío de madera de melina en un aserradero de cinta

Categoría de diámetro (cm)	Utilidad (colones/m ³)	Costos de aserrío (colones/m ³)
15-20	-12,84	90,82
20-25	14,39	78,57
25-30	27,56	72,65
30-35	37,65	68,10
35-40	49,34	47,51

Fuente: Barrantes 1997

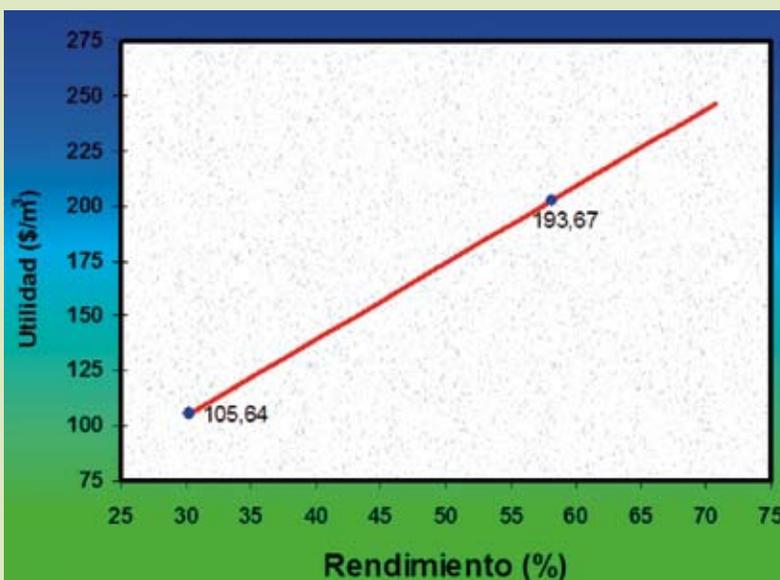


Figura 1. Utilidad por metro cúbico aserrado respecto al rendimiento de la troza (Fuente: Sánchez 1997)

un bajo rango de precios por diámetro. Por ejemplo, en el 2002 la melina en Costa Rica presentaba una variación del 100% entre las trozas con diámetro >25 cm (28 US\$/m³) y aquellas de 15-20 cm (14 US\$/m³), según CCF (2002).

Recientemente se ha empezado a clasificar los productos forestales provenientes de plantaciones, según diferentes usos de la madera. Las categorías que se manejan en la actualidad son las siguientes: **Madera aserrada.**- Se han adoptado las normas de la National Hardwood Lumber Association de los Estados Unidos. **Madera para uso estructural.**- Se está

trabajando en la elaboración de estándares para la madera de plantación.

Tableros de madera sólida.- En Costa Rica se producen tableros de melina y teca mediante la técnica 'finger joint'. Las categorías de clasificación para tableros de melina son: premium PP, premium PS, premium PN, select SS, select SN y normal¹; cada categoría permite una cierta cantidad y calidad de defectos.

Otro aspecto importante en la comercialización de madera proveniente de plantaciones es la calidad de las trozas: forma, defectos, albura. Por lo general, los compradores de trozas de teca de plantaciones jóvenes en

¹ Maderas Cultivadas de Costa Rica S.A.

muchos países latinoamericanos aplican no solo rangos de diámetros, sino también criterios de calidad; entre ellos, diámetro mínimo de duramen entre 8 y 10 cm, trozas rectas, sin torceduras ni rajaduras en los extremos (Alfaro 2002). Otro aspecto negativo de la comercialización de madera de plantaciones forestales en Costa Rica es que no presenta una escala ascendente de precios (en moneda nacional) como sí ocurre con las maderas duras o semiduras provenientes del bosque natural (Fig. 2).

Conclusiones

En la selección de una especie para reforestación comercial no solamente es importante el comportamiento silvicultural, sino que deben considerarse aspectos de industrialización y comercialización de la madera con el fin de garantizar su éxito económico.

En la industrialización se debe considerar la existencia de tecnologías adaptables a las condiciones locales para el procesamiento de trozas de plantación, desde los procesos primarios (como el aserrío de las trozas), hasta los procesos de mayor elaboración (como cepillado y encolado) y, además, una área de

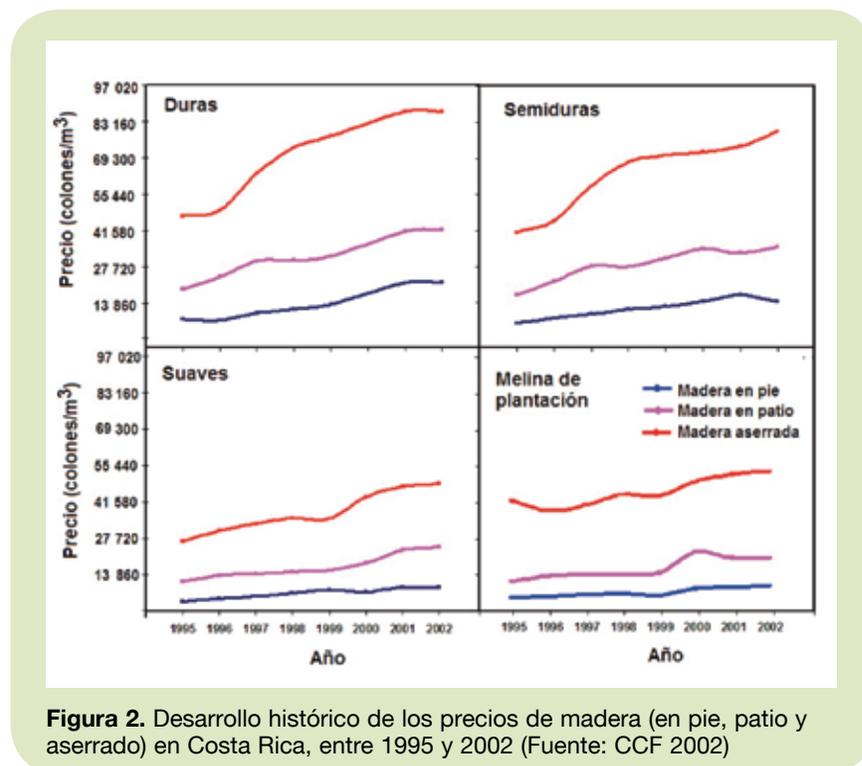


Figura 2. Desarrollo histórico de los precios de madera (en pie, patio y aserrado) en Costa Rica, entre 1995 y 2002 (Fuente: CCF 2002)

reforestación que garantice el abastecimiento de madera.

Con respecto al mercado, ante todo debe tenerse presente que el volumen en troza es inferior a lo estimado en una plantación, ya que por lo general se utilizan sistemas de

medición y se aplican castigos que subestiman y/o disminuyen la cantidad de madera. Además, hay que conocer muy bien el tipo de madera que se va a producir y el segmento o nicho de mercado al cual se dirige la producción.

Literatura citada

- Alfaro, M. 2002. El sistema de medida de madera y su efecto sobre el volumen real comercializado. Desde el Bosque No. 10: 10-14.
- Barrantes, G. 1997. Rendimiento y rentabilidad del aserrío de *Tectona grandis* y *Gmelina arborea* en el aserradero del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha. Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 120 p.
- Bolaños, P. 2002. La cabería en un proceso de aserrío de trozas de melina. Boletín Las Maderas de Plantaciones Forestales 2(2): 7.
- Brenes, R. 2003. Control de producción, costos, y rendimientos del aserradero Brenes S.A. Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 116 p.
- Brown, C. 2000. Perspectivas mundiales del suministro futuro de madera procedente de plantaciones forestales. Roma, IT, FAO. Documento de trabajo No. GFPOS/WP/03. 152 p.
- Campos, A. 2000. Utilización de un SIG en la caracterización de zonas óptimas para la reforestación de siete especies en Costa Rica. Informe de práctica de especialidad. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 64 p.
- Carrillo, O. 2001. Situación de la industria forestal costarricense. San José, CR, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Proyecto TCP/COS/006(A). 23 p.
- CCF (Cámara Costarricense Forestal). 2002. Lista de precios de madera más comercializada en las distintas zonas de Costa Rica. Desde el Bosque (CCF) No. 10: 27 p.
- Contesse, G. 1987. Apuntes y consideraciones para la historia del *Pinus radiata* en Chile. Boletín de la Academia Chilena de Historia No. 97.
- Keogh, R; Fallas, J; Mora, R. 1978. Teca (*Tectona grandis*) en Costa Rica. San José, CR, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD/FAO/COS/72/013. 19 p. (Documento de trabajo #16).
- Kleinn, Ch; Pelz, D. 1994. Inventario forestal de la zona norte de Costa Rica. San José, CR, COSEFORMA. Documento del proyecto N° 40.
- Lega, F. 1988. Estudio de la forma de *Gmelina arborea* Roxb; análisis de las plantaciones de Manila, Siquirres. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, Programa UCR/CATIE. 116 p.
- Sage, L; Quirós, R. 2001. Proyección de volumen de madera para aserrío proveniente de las plantaciones de melina y teca y otras fuentes. San José, CR; Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. Informe de Proyecto: TCP/COS/006(A): Mercado e industrialización de materia prima proveniente de plantaciones forestales. 78 p.
- Sánchez, E. 1997. Análisis económico de la línea de diámetros menores del Aserradero San Gabriel, Florencia, San Carlos. Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. 120 p.

Hacia un ambiente favorable para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas forestales

Jason Donovan

Especialista en Desarrollo de Empresas Rurales y Economista Forestal
CATIE. jdonovan@catie.ac.cr

Dietmar Stoian

Especialista en Desarrollo de Empresas Rurales y Economista Forestal
CATIE. dstoian@catie.ac.cr

Sophie Grouwels

Oficial Forestal. Coordinadora del Programa Desarrollo de Empresas Forestales Comunitarias de la FAO

Duncan Macqueen

Investigador Principal y Responsable del Programa de Empresas Forestales del IIED

Arthur van Leeuwen

Líder de la Red de Manejo Forestal Colaborativo de SNV-América Latina

Gemma Boetekees

Coordinadora Internacional del Equipo de Mercado de ICCO

Ken Nicholson

Consultor Independiente en Desarrollo de Empresas

Las comunidades indígenas y campesinas vienen manejando sus bosques desde ya hace tiempo y cada vez más han logrado el acceso legal a los recursos, pero no es sino recientemente que han empezado a conformar pequeñas y medianas empresas forestales (PyMEF) que permiten agregar valor a los productos maderables y no maderables del bosque. Las PyMEF representan una opción promisoría para contribuir a la reducción de la pobreza y la conservación de los recursos mediante el manejo sostenible de los bosques. El desarrollo de PyMEF económicamente viables exige que haya un ambiente favorable, en términos de leyes y políticas, que permita el acceso legal a los recursos forestales, ofrezca incentivos al manejo forestal sostenible, ayude a generar mayor valor agregado e impulse la formación de capital humano, social, físico y financiero para el manejo efectivo del bosque y de la empresa. Este informe sobre políticas establece que todavía hay retos significativos en la promoción de PyMEF y que las agencias gubernamentales y no gubernamentales, así como las PyMEF mismas y sus socios, desempeñan papeles importantes en el proceso. La discusión se centra en las experiencias recopiladas durante la Conferencia Internacional sobre Desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas para la Reducción de la Pobreza: Oportunidades y Desafíos en los Mercados Globalizantes (Costa Rica, 23-25 mayo, 2006). PyMEF

Recomendaciones

■ **Los gobiernos pueden desempeñar un papel determinante en el fortalecimiento de las PyMEF para reducir la pobreza.** Un paso primordial es garantizar y reforzar el acceso legal a los recursos forestales. El control de la tala ilegal y del aprovechamiento no sostenible de productos no maderables del bosque (PNMB) ayuda a reducir la competencia desleal. La simplificación de los procedi-

mientos burocráticos para registrar una PyMEF ayuda a reducir costos y mejora las posibilidades de aumentar el valor agregado. Los incentivos financieros, incluyendo la exoneración de impuestos a las PyMEF que se inician, son un paso positivo adicional. También las políticas de adquisiciones ‘verdes’ y de productos locales pueden jugar un papel importante para el desarrollo de las PyMEF.

■ **Las PyMEF pueden mejorar su propia competitividad en el mercado nacional e internacional de productos forestales.** El escalonamiento de las capacidades financieras, empresariales y técnicas y la creación de instituciones especializadas para la gestión empresarial ayudan a generar un mayor valor agregado a la madera y los PNMB, reducen los costos de producción y administración, facilitan la formación de nuevas relacio-

nes comerciales y crean una base para la negociación de términos de intercambio más favorables. La organización de PyMEF en asociaciones de segundo nivel puede facilitar el proceso de escalonamiento.

- **Para las PyMEF, los servicios de desarrollo empresarial (SDE) deben ser de mejor calidad y con buena cobertura.** Debe ponerse especial atención a la formación de una masa crítica entre quienes ofrecen SDE en el ámbito rural. Para dirigir la oferta de servicios mejor hacia la demanda, es esencial inducir y consolidar los mecanismos de mercado, asegurando así el impacto y la sostenibilidad de los servicios.
- **Los servicios financieros son críticos en el arranque y desarrollo de las PyMEF.** Es necesario impulsar líneas de crédito específicas y servicios y mecanismos relacionados, de acuerdo con las necesidades y la naturaleza de las PyMEF.
- **Las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las agencias de desarrollo pueden fortalecer la integración exitosa de PyMEF en cadenas productivas.** El acceso a información técnica y de mercado es una prioridad. Hay que crear redes de comunicación entre las PyMEF para mejorar el flujo de información, estimular la formación de alianzas entre comunidades forestales y empresas transformadoras, facilitar el acceso a ferias de negocio y mejorar la articulación entre los servicios técnicos, empresariales y financieros. La facilitación de las negociaciones entre múltiples actores para mejorar las políticas, el ambiente empresarial y el manejo de conflictos, permite enfrentar mejor los desafíos específicos del desarrollo de PyMEF. Se necesita también apoyo para lograr acceso a nichos de mercado (p.e. madera certificada o comercio justo de PNMB) y mejorar las habilida-

des de negociación y mercadeo. Es conveniente establecer divisiones claras entre las funciones de ONG, agencias de desarrollo y proveedores comerciales de SDE.

El desarrollo de pequeñas y medianas empresas forestales significa una oportunidad para fortalecer los medios de vida de las comunidades que dependen de los bosques y conservar los bosques mediante el manejo forestal sostenible y el procesamiento de productos maderables y no maderables del bosque. Entre los beneficios locales del desarrollo de PyMEF están la generación de empleos y salarios, la distribución de ganancias, la acumulación de capital, el empoderamiento cultural y político, la inversión en bienes públicos y la mejor conservación de los ecosistemas forestales mediante el manejo sostenible a largo plazo.

Introducción

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio comprometen a la mayoría de los países a reducir a la mitad la pobreza global para el 2015. El reto por cumplir con este objetivo es quizás mayor en las comunidades dependientes de los bosques en los

países tropicales, donde la pobreza tiende a ser más insidiosa y profunda que en las áreas urbanas o rurales más favorecidas. De acuerdo con el Banco Mundial (2004), aproximadamente 90% de los más pobres dependen de los bosques para su subsistencia y como fuente de ingresos. El desarrollo de pequeñas y medianas empresas forestales (PyMEF) significa una oportunidad para fortalecer los medios de vida de esa gente y conservar los bosques mediante el manejo forestal sostenible y el procesamiento de productos maderables y no maderables del bosque (PNMB). Entre los beneficios locales del desarrollo de PyMEF están la generación de empleos y salarios, la distribución de ganancias, la acumulación de capital, el empoderamiento cultural y político, la inversión en bienes públicos y la mejor conservación de los ecosistemas forestales mediante el manejo sostenible a largo plazo.

Este informe sobre políticas se centra en PyMEF que extraen, procesan y comercializan productos maderables (trozas y madera aserrada) y/o PNMB. Estas PyMEF se ubican en o cerca de los bosques y entre sus objetivos están la generación de empleo e ingresos, la repartición de dividendos, el desarrollo comunal y una mayor participación en el diálogo político. El acceso a los recursos forestales puede ser colectivo o privado. Las reglas, prácticas y costumbres locales por lo general influyen significativamente en la gestión de la empresa. Los dueños de la PyMEF pueden ser unos pocos miembros fundadores, o cientos de pequeños productores, o comuneros. La mayoría de las empresas forestales cae en la categoría de pequeñas o medianas por su volumen de ventas, número de empleados e inversiones de capital.

Varias tendencias del mercado favorecen el desarrollo de PyMEF. Entre ellas están:

- la escasez creciente, y consecuente aumento de precios, de determinadas especies de maderas duras del bosque natural,
- el aumento de la actividad turística, con lo que se expanden los mercados para artesanías y ecoturismo,
- los mercados especializados de exportación, p.e. productos de madera certificada, comercio justo de PNMB, bio-ingredientes,
- el crecimiento de los mercados domésticos para muebles, madera de construcción y ciertos PNMB como bambú, ratán y palmito,
- la mayor conciencia sobre la certificación forestal y los servicios ecosistémicos, y la necesidad de pagar por ellos.

Sin embargo, la mayoría de las PyMEF no es capaz de capturar completamente los beneficios que esas oportunidades generan. Ellas luchan por avanzar más allá de la etapa inicial de desarrollo empresarial, durante la cual suelen tener bajos niveles de productividad, valor agregado y rentabilidad. Para superar estos desafíos se necesita una acción concertada e inversiones a largo plazo entre los actores claves, incluyendo las mismas PyMEF, sus socios empresariales (procesadores y compradores) y proveedores de servicios, así como las agencias gubernamentales y no gubernamentales.

La forestería comunitaria con enfoque empresarial

Durante los años 60 y 70, las políticas gubernamentales para el desarrollo del sector forestal se concentraban en inducir el crecimiento mediante explotaciones en gran escala, junto con mayores inversiones en plantaciones forestales e industrias madereras en gran escala (Ver Zivnуска 1966). Había pocos incentivos para el desarrollo local, y se prestaba poca (o ninguna) consideración a los aspectos institucionales o a la construcción de capacidades locales

para el manejo de los recursos o el desarrollo de negocios, por lo que en repetidas ocasiones las iniciativas fracasaron.

Las críticas que se dieron en los años 80 hicieron que los donantes y organizaciones no gubernamentales (ONG) se interesaran por promover la participación de las comunidades locales en el manejo de los recursos forestales. Las acciones de desarrollo se centraban en enfoques técnicos de reforestación y manejo de bosques naturales. Después de la Conferencia de Río 1992, la conservación, junto con el desarrollo económico y social, empezaron a perfilarse con fuerza en las agendas de donantes y ONG. Las intervenciones se enfocaban en asegurar el acceso a los recursos y la tenencia de la tierra, la descentralización de la toma de decisiones en el sector forestal y el mejoramiento de las capacidades locales para el manejo forestal sostenible.

En años recientes, un nuevo enfoque emergente se centra en el desarrollo de PyMEF. Las PyMEF han surgido y se han desarrollado en países donde las comunidades y pequeños productores han asegurado la tenencia de la tierra, incluyendo los derechos a cosechar y vender productos forestales. En México hay cientos de PyMEF basadas en la explotación maderera, muchas de las cuales se han integrado verticalmente para el aserrío (Antinori y Bray 2005, Bray et al. 2005). El Petén, Guatemala, tiene un activo sector de PyMEF; once de un total de catorce concesiones forestales comunitarias se han organizado bajo la sombrilla de una empresa forestal comunitaria de segundo nivel (Carrera et al. 2006). Varios estudios de casos constatan la emergencia de PyMEF en Bolivia, Perú, Ecuador, Nicaragua, Honduras, Burkina Faso, Gambia, Nepal y Papúa-Nueva Guinea (Klooster y Ambinakudige 2005). El éxito de este enfoque dependerá de la capa-

cidad y voluntad de los actores para crear un marco legal y político favorable, fortalecer las capacidades técnicas, empresariales y financieras de las PyMEF y orientar los servicios técnicos, empresariales y financieros hacia las necesidades y realidades de los actores en las cadenas productivas.

Nivelando el terreno de juego

A pesar de los progresos alcanzados en cuanto a la tenencia de la tierra por parte de las comunidades y pequeños productores, el marco político-legal en los países tropicales generalmente no favorece el desarrollo de PyMEF. El sector forestal sigue siendo uno de los más regulados. Los marcos regulatorios de muchos países fueron creados principalmente para mitigar el impacto ambiental de la extracción maderera en gran escala, y no para promover el desarrollo de operaciones de manejo forestal comunitario y generar valor agregado a las mismas. Las regulaciones para la extracción y comercialización de productos forestales – como los requisitos para obtener los permisos correspondientes – son por lo general complejas. En muchos casos, las PyMEF tienen pocas alternativas para trabajar sin los permisos para poder competir, aun si manejan sus bosques sosteniblemente. El hecho de que una pequeña o mediana empresa forestal tenga que contratar a un profesional forestal para elaborar y ejecutar el plan de manejo significa costos prohibitivos, pues por lo general sus volúmenes de producción son bajos. Las agencias gubernamentales exigen, además, que las PyMEF sometan a aprobación sus estatutos y reglamentos internos relacionados con la implementación y monitoreo de sus planes de manejo. En algunos casos, no se han desarrollado formas de organización empresarial que tomen en cuenta las características institu-

cionales únicas de las PyMEF y sus objetivos sociales y económicos. Por ello, algunas PyMEF no tienen más opción que registrarse como ONG o asociación, con lo que se inhiben de acumular capital o distribuir sus ganancias entre los socios.

En consecuencia, las PyMEF suelen desenvolverse en un contexto de regulaciones excesivas, inadecuadas y contraproducentes. Por lo general, cuentan con insuficiente capital social y financiero para enfrentar los procesos burocráticos, y su ubicación en sitios remotos incrementa los costos para obtener información y hacer negocios. Los controles débiles o selectivos hacen que la tala ilegal no disminuya y cause competencia desleal a las PyMEF que operan legal y sosteniblemente.

Los gobiernos nacionales pueden emparejar la cancha mediante la creación de un marco regulatorio adecuado a las realidades y necesidades de las PyMEF, incluyendo incentivos financieros a las PyMEF que se encuentran en la etapa inicial del desarrollo empresarial. También pudieran reducir la carga de regulaciones aplicables a las PyMEF, o favorecer a aquellas que practican el manejo forestal sostenible o que hayan sido certificadas. Además, los gobiernos pudieran

revisar sus normativas relacionadas con la clarificación de la tenencia de la tierra, promoción de exportaciones y simplificación de trámites burocráticos para el manejo forestal sostenible y procesamiento de productos forestales. Otras opciones promisorias son las políticas de adquisiciones “verdes”, es decir la preferencia por productos forestales provenientes del manejo forestal sostenible en el marco de licitaciones públicas. También es posible aprovecharse del mercado; por ejemplo, el pago por servicios ambientales, como la conservación de la biodiversidad, protección de cuencas hidrográficas, fijación de carbono y mantenimiento de la belleza escénica, mediante el manejo forestal sostenible.

Hacia PyMEF más competitivas

Para capturar mayores beneficios en la cadena productiva de productos forestales, las PyMEF deben incrementar su productividad y eficiencia. Se puede empezar por poner en orden sus propias reglas y normas de organización, gerencia y administración. Es común que los conflictos internos relacionados con los objetivos sociales y económicos (p.e. ganancias versus empleo o inversión social) causen incrementos en los costos de producción y administración, y la pérdida de oportunidades

para agregar valor mediante una mayor calidad.

Muy raras veces se encuentran líderes de PyMEF con experiencia en administración de empresas, contabilidad o mercadeo. En muchos casos, los puestos administrativos principales son ocupados por los miembros de la junta directiva y no por administradores profesionales; en consecuencia, el personal cambia cada pocos años. Esto hace que se den curvas de aprendizaje en zigzag, que exigen inversiones adicionales en la formación del capital humano para evitar pérdidas económicas u otras a causa de decisiones de manejo equivocadas. También pueden surgir conflictos cuando varias PyMEF se organizan como asociaciones de segundo nivel para el procesamiento y mercadeo colectivo (o centralizado) de sus productos. A menudo, esos conflictos tienen que ver con las altas disyuntivas (*trade-offs*) entre mayor empleo en empresas de primer nivel y mayor productividad y eficiencia mediante un proceso centralizado en el segundo nivel. Estas situaciones reflejan una falta general de visión empresarial y acceso restringido a los servicios de apoyo especializados que las PyMEF necesitan para su desarrollo.

La mayoría de las PyMEF necesita fortalecer su capacidad de establecer relaciones duraderas con otras

Enfoques para el desarrollo del sector forestal de 1960 al 2000

	Años 60 y 70: crecimiento dirigido a la exportación	Años 80: reforestación y seguridad alimentaria	Años 90: manejo forestal sostenible	2000: desarrollo de PyMEF y gobernanza
Enfoque principal de desarrollo	Acumulación de capital vía explotación de recursos forestales	Desarrollo de habilidades técnicas: reforestación y manejo de bosque natural	Dimensión social, ambiental y económica del manejo forestal	Mayores ingresos a través de forestería comunitaria ambientalmente amigable y económicamente viable; mejoras en la gobernanza forestal
Principales actores	Empresas madereras para la exportación	Comunidades en bosques y proyectos de reforestación industrial	Comunidades en bosques y concesionarios madereros	Comunidades en bosques y empresas forestales comunitarias; municipalidades
Enfoque de productos y/o servicios	Maderas preciosas	Especies de crecimiento rápido en plantación	PNMB, especies menos conocidas y maderas preciosas	Maderas preciosas, especies menos conocidas, PNMB, servicios ambientales y turismo
Agentes claves	Gobierno, grandes empresas	Donantes y ONG	Donantes y ONG	Empresas, ONG y donantes

empresas a lo largo de la cadena productiva, incluyendo procesadoras y comerciantes. Por una parte, esas relaciones permiten capturar mayores beneficios mediante una formulación de arreglos institucionales para compartir riesgos y beneficios, una definición sobre las oportunidades para generar un mayor valor agregado, acceso a información oportuna sobre los mercados y a servicios técnicos, empresariales y financieros para mejorar el cumplimiento de las PyMEF con las exigencias del mercado. Por otra parte, para que tales relaciones funcionen efectivamente, las PyMEF deben comunicarse y coordinar de manera eficiente y mejorar constantemente sus capacidades para entregar productos de calidad a tiempo y en cantidad suficiente. Las inversiones en tecnologías para fortalecer la infraestructura y la productividad y en la formación de capacidades son necesarias para cumplir con requisitos como innovación en el diseño de productos y la organización empresarial.

Los proveedores de servicios técnicos, empresariales y financieros – tales como las agencias estatales, ONG, proyectos, consultores y empresas privadas – juegan un papel crítico en la promoción del desarrollo de las PyMEF y su integración exitosa a las cadenas productivas. Los proveedores de servicios han centrado sus esfuerzos en la formación de capacidades técnicas para el manejo y la conservación de los bosques, y más recientemente en el procesamiento de madera y PNMB. Se ha puesto relativamente poca atención a servicios para promover el desarrollo empresarial y la integración a las cadenas. Se requieren servicios especializados de desarrollo empresarial para el fortalecimiento institucional local y la formación de capacidades en administración de empresas, análisis de mercado, planeamiento estratégico y liderazgo empresarial (Hitchins et al. 2004). Los proveedores de servi-



Foto: Geoffrey Venegas.

Alrededor de mil millones de personas que viven en la pobreza dependen parcial o totalmente de productos forestales maderables y/o no maderables

cios financieros no han estado muy dispuestos a financiar a las PyMEF por el poco conocimiento que llevan sobre el sector y sus posibilidades, además del alto riesgo percibido (FAO 2005). La percepción de alto riesgo tiene que ver con la lejanía y aislamiento de muchas PyMEF, el engorroso marco político-legal dentro del cual operan, sus limitadas posibilidades de asegurarse contra riesgos (colaterales), y el conocimiento limitado sobre los mercados de productos forestales, y oportunidades y riesgos relacionados.

Los mecanismos de mercado para la provisión de servicios empresariales y financieros pueden aumentar la calidad y cobertura de los servicios para las PyMEF. Sin embargo, su

implementación exigirá inversiones significativas tanto en el lado de la oferta como de la demanda. Por ejemplo, en el lado de la demanda, las PyMEF deberán incrementar su capacidad y disposición a pagar por los servicios; asimismo, deberán reconocer los servicios que necesitan para su desarrollo con visión a largo plazo. En el lado de la oferta, se requiere fortalecer la formación de una masa crítica de proveedores de servicios que respondan de manera eficiente a las demandas y necesidades de las PyMEF.

El camino hacia adelante

Para superar los desafíos que las PyMEF enfrentan se requiere de una acción concertada entre los actores

involucrados. La conferencia produjo las siguientes recomendaciones:

Las PyMEF necesitan:

- buscar nuevas oportunidades de hacer negocios, adquirir capacidades para adoptar nuevos modelos empresariales y establecer alianzas de beneficio mutuo con otras empresas a lo largo de la cadena productiva, incluyendo procesadores y comerciantes,
- invertir en asociaciones de segundo nivel que unan a las PyMEF de primer nivel para lograr economías de escala en procesamiento y mercadeo y un mayor poder de negociación,
- promover alianzas con proveedores de servicios técnicos, empresariales y financieros que tengan impacto en aspectos cruciales y fortalezcan los medios de vida rurales,
- asegurar que la productividad y eficiencia reciban al menos tanta atención como los objetivos sociales y ambientales, mediante el desarrollo de instituciones especializadas en la administración empresarial a nivel de comunidad y entre las PyMEF.

Los proveedores de servicios y ONG necesitan:

- ampliar su oferta para incluir servicios que promuevan eficazmente el desarrollo empresarial y la integración a las cadenas productivas,
- apoyar a las PyMEF en la formulación de sus demandas por servicios técnicos, empresariales y de

financiamiento mediante un proceso de concientización, reflexión autocrítica, negociación y generación de confianza,

- identificar y fortalecer capacidades y crear nexos con otros proveedores de servicios y empresas que ofrezcan servicios complementarios,
- usar enfoques de mercado al ofrecer servicios técnicos y empresariales, mediante el diseño y la implementación de mecanismos eficaces para compartir costos y beneficios con las PyMEF,
- garantizar el acceso de las PyMEF al crédito: ampliar la oferta de productos crediticios, seguros y ahorro disponibles, ampliar la clientela base, y tomar medidas para reducir los costos de transacción – p.e. usando mejores sistemas de manejo de información y reduciendo el papeleo excesivo.

Los gobiernos y organizaciones internacionales necesitan:

- crear un ambiente favorable para el desarrollo de las PyMEF: reglas claras de tenencia, procedimientos simples de registro de la empresa y de exportación, esquemas accesibles de impuestos e incentivos financieros,
- facilitar el flujo de información a lo largo de las cadenas productivas; ferias de comercialización de maderas especiales y PNMB,

- adoptar enfoques de mercado al ofrecer servicios, mediante mecanismos de pago innovadores (p.e. *vouchers*) y actualización de las capacidades de los proveedores de servicios para identificar y responder a las necesidades de las PyMEF,
- fomentar la cooperación entre proveedores individuales de servicios para aumentar el impacto,
- alentar la formación de plataformas de actores múltiples para facilitar el manejo de conflictos y los nexos entre empresas y comunidades,
- alentar la formación de plataformas y redes entre PyMEF, proveedores de servicios técnicos, empresariales y financieros y otros actores a lo largo de la cadena productiva,
- apoyar la investigación para entender mejor los casos de éxito y las prácticas efectivas de desarrollo de PyMEF, los factores críticos de éxito y el potencial para el escalonamiento.

Para más información

Para más información sobre la Conferencia Internacional *Desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas Forestales para la Reducción de la Pobreza: Oportunidades y Desafíos en los Mercados Globalizantes*, realizada en CATIE, Costa Rica, 23-25 mayo, 2006, visite <www.catie.ac.cr/econociosforestales/conferencia>. 

Literatura citada

Antinori, C; Bray, B. 2005. Community Forest Enterprises as Entrepreneurial Firms: Institutional and Economic Perspectives from Mexico. *World Development* 33(9):1529-1543.

Banco Mundial. 2004. *Sustaining Forests: A Development Strategy*. Banco Mundial, Washington, D.C.

Bray, D; Merino-Pérez, L; Barry, D. 2005. Community Management in the Strong Sense of the Phrase: The Community Forest Enterprises of Mexico. *In* Bray, D; Merino-Pérez, B. eds. *The Community Forests of Mexico: Managing for sustainable Landscapes*. The University of Texas Press, Austin, Texas.

Carrera, F; Stoian, D; Campos, JJ; Morales, J; Pinelo, G. 2006. Forest Certification in Guatemala. *In* Cashore, B; Gale, F; Meidinger, E; Newsom, D. eds. *Confronting Sustainability: Forest Certification in Developing and Transitioning Countries*. Yale School of Forestry and Environmental Studies, New Haven, CT. p. 363-406.

FAO. 2005. *Microfinance and forest-based small-scale enterprises*. Rome, IT. (FAO Forestry Paper 146). Disponible en línea: <http://www.fao.org/docrep/008/a0226e/a0226e00.htm>

Hitchins, R; Elliott D; Gibson, A. 2004. *Making Business Service Markets Work for the Poor in Rural Areas: A Review of Experience*. Informe preparado para DFID. Disponible en línea: <http://www.springfieldcentre.com/publications/sp0402.pdf>

Klooster, D; Ambinakudige, S. 2005. The Global Significance of Mexican Community Forestry. *In* Bray, D; Merino-Pérez, B. eds. *The Community Forests of Mexico: Managing for sustainable Landscapes*. The University of Texas Press, Austin, Texas.

Zivnaska, JA. 1966. The Integration of Forest Development Plans and National Development Plans: How to Make the Forestry Case at the National level. *Proceedings of the 6th World Forest Congress*, Madrid.

Guía sobre los Mercados y la Comercialización de Proyectos MDL Forestales

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kioto (PK) permite a los países industrializados (Partes Anexo I) adquirir Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) provenientes de actividades de proyecto implementadas en países en desarrollo (Partes no Anexo I). Los CERs generados por este tipo de actividades pueden ser utilizados por las Partes Anexo I para cumplir con sus metas de reducción de emisiones. Las actividades de proyecto MDL deben también ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

Las únicas actividades forestales elegibles bajo el MDL son forestación y reforestación (FR). Estas pueden incluir forestación o reforestación de tierras degradadas, conversión de tierras agrícolas a sistemas agroforestales y plantaciones forestales, entre otras. Las actividades de proyecto MDL forestales están sujetas a modalidades y procedimientos específicos del MDL.

Las actividades FR-MDL tienen el potencial de mejorar los medios de vida de los habitantes de zonas rurales empobrecidas de países en desarrollo, al apalancar inversiones en el sector forestal que de otra manera no hubieran ocurrido en la ausencia de la posibilidad de vender CERs.

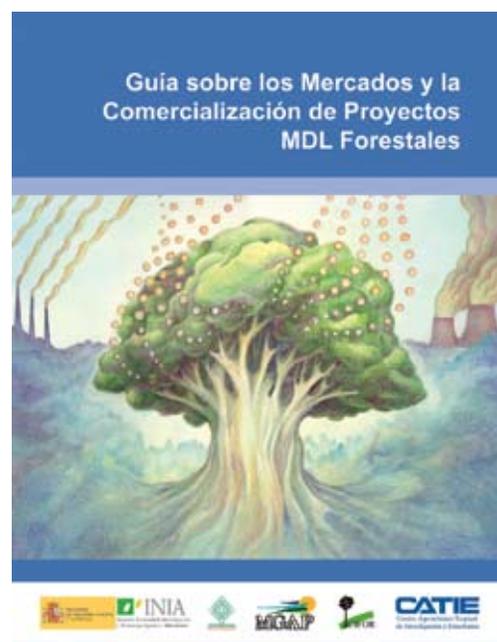
En los últimos dos años, se han transado más de US \$18 billones en el mercado internacional de carbono, correspondientes a más de 992 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e). Actualmente, más de 500 actividades de proyecto han sido registradas bajo el MDL, habiéndose transado ya más de 421 millones de CERs, que representan cerca de 20% de las transacciones en el mercado del carbono.

Debido a varias razones originadas en la negociación política del PK, así como a demoras experimentadas en la definición de las modalidades y procedimientos y a los aspectos técnicos inherentes que enfrenta el desarrollo de actividades de proyecto MDL de forestación y reforestación, hasta ahora solo un proyecto forestal ha sido registrado de manera exitosa en el MDL. Sin embargo, 2006 fue un año importante porque una serie de metodologías de línea de base y monitoreo para proyectos forestales MDL han sido aprobadas, motivando un renovado interés en el mecanismo entre los desarrolladores de este tipo de proyectos.

Dada la poca experiencia obtenida en la comercialización de CERs provenientes de proyectos forestales, la presente guía aspira a proveer información a los desarrolladores de proyecto sobre los mercados y la comercialización de CERs de proyectos forestales. La guía lleva al lector a través de las etapas de desarrollo de un proyecto forestal MDL, las características específicas de los CERs forestales y la demanda por este tipo de créditos.

Esta guía ha sido preparada por el proyecto FORMA, una iniciativa de un consorcio de instituciones de investigación, cuyo objetivo es el fortalecimiento de las capacidades para el MDL en América Latina, en los sectores forestal y de bioenergía. FORMA provee asistencia técnica y financiera a desarrolladores de proyecto y se encuentra actualmente publicando una serie de herramientas y guías técnicas dirigidas a facilitar la preparación de actividades de proyecto MDL en los dos sectores arriba mencionados.

Los autores de la presente guía son Till Neeff y Sabine Henders de EcoSecurities, quienes trabajaron como consultores para el Proyecto Forma.



Puede obtener la versión electrónica en formato pdf tanto en inglés como en español en www.proyectoforma.com

Zenia Salinas, M.Sc.
Coordinadora del Proyecto FORMA
Grupo Cambio Global
CATIE 7170
Telefono: ++ (506) 558-2343
Fax: ++ (506) 558-2053
Email: zsalinas@catie.ac.cr

