

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 replazo 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-

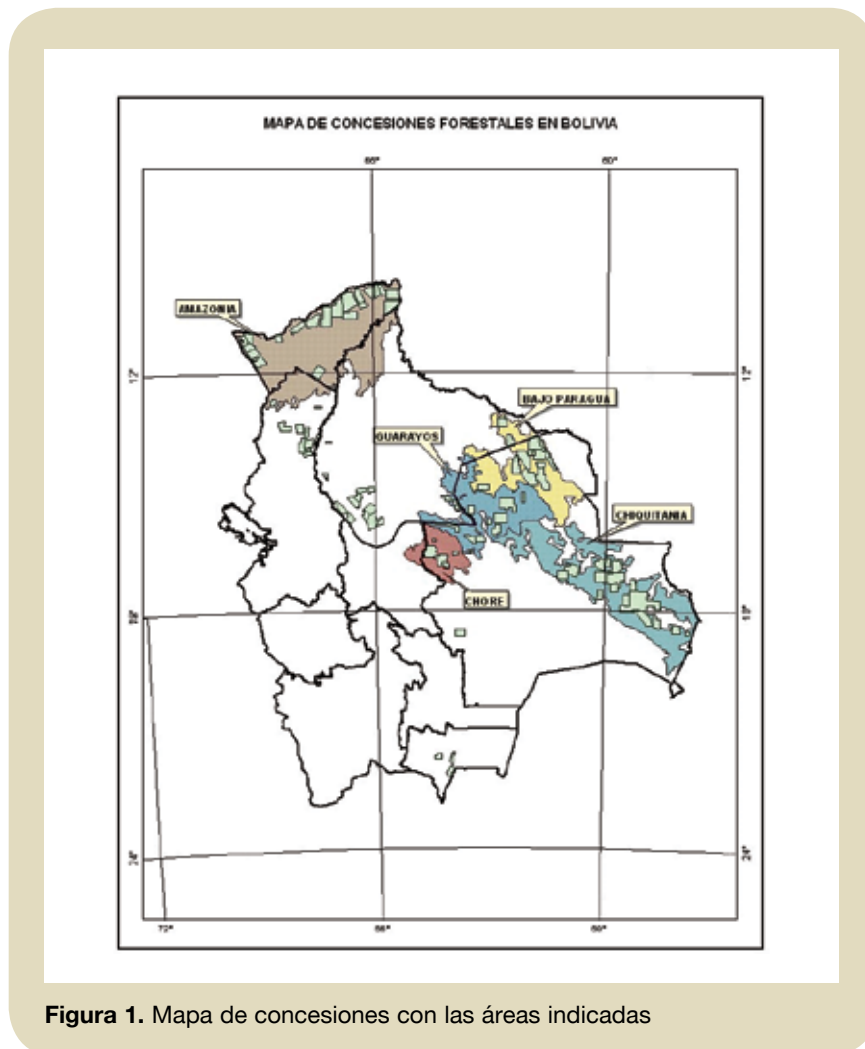


Figura 1. Mapa de concesiones con las áreas indicadas

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 georreferenciamiento, 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)

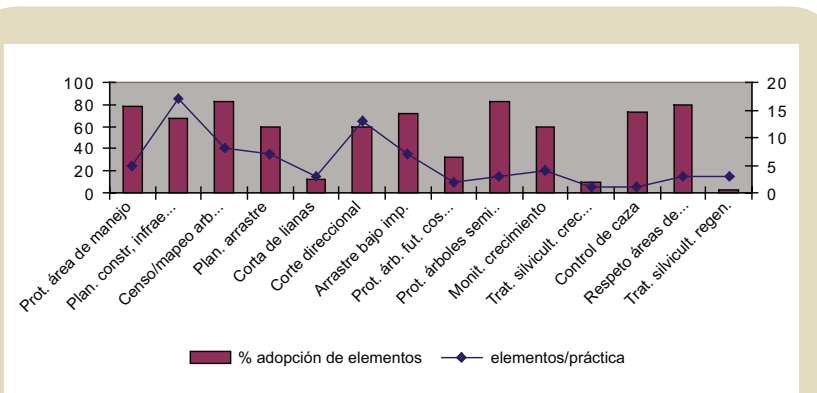


Figura 2. Niveles de adopción de prácticas de manejo por empresas forestales en Bolivia y número de elementos necesarios para cumplir con cada práctica

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.