



1ª Reunión Nacional  
sobre Investigación Forestal

**AVANCES Y  
PERSPECTIVAS PARA  
LA INVESTIGACIÓN  
FORESTAL EN  
BOLIVIA**

Programa y Resúmenes

---



**PROGRAMA Y RESÚMENES**

---

Primera Reunión Nacional sobre  
Investigación Forestal

# **Avances y Perspectivas para la Investigación Forestal en Bolivia**

25 – 27 de Junio, 2002  
Santa Cruz de la Sierra, Bolivia



**BOLFOR**



Copyright©2002 by  
Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR)  
Superintendencia Forestal  
International Union of Forestry Research Organizations (IUFRO)

Las opiniones y juicios técnicos expresados en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión o políticas de la Secretaría Ejecutiva del PL480 o de USAID

*Citación: BOLFOR; Superintendencia Forestal; IUFRO. 2002. "Primera Reunión Nacional sobre Investigación Forestal: Avances y Perspectivas para la Investigación Forestal en Bolivia"*

COORDINACION DEL EVENTO:	Marielos Peña, Todd Fredericksen
EDICION GRAFICA:	Delicia Gutiérrez
REVISION DE TEXTO:	Daniel Nash

Para solicitar copias de los resúmenes dirigirse a:

Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) Cuarto Anillo, Av. 2 de Agosto Casilla # 6204, Santa Cruz, Bolivia bolfor@bibosi.scz.entelnet.bo	Superintendencia Forestal Cuarto Anillo, Av. 2 de Agosto Casilla 7091, Santa Cruz, Bolivia siforestal@cotas.com.bo
--	---

Impreso en Editora El País  
Dirección: Cronembold No. 6  
Teléfono 343996  
Santa Cruz, Bolivia

Impreso en Bolivia - Printed in Bolivia

---

---

BOLFOR es un proyecto financiado por USAID y PL480 en convenio con MDSP

## **Cronograma de Presentaciones**

# Cronograma de Presentaciones para la Reunión Nacional de Investigación Forestal

## MARTES 25 DE JUNIO

### SALON MARTIN CORTEZ

08:00	09:00	<b>Registro participantes</b>
09:00	09:20	<i>Preston Pattie</i> Inauguración del Taller
09:20	09:50	<i>Erwin Aguilera</i> Régimen Forestal Nacional
09:50	10:20	<i>Francis E. Putz &amp; Claudia Romero</i> La Profesión Forestal en un Mundo Cambiante: Tratando de Mantenerse al Día
10:20	10:45	<b>Refrigerio</b>
10:45	11:15	<i>Freddy Contreras &amp; Erhard Dauber</i> Monitoreo Forestal a través de Parcelas Permanentes: Estrategia, Banco de Datos y Primeros Análisis
11:15	11:45	<i>René Boot &amp; Pieter A. Zuidema</i> Productos no Maderables: Una Evaluación del Impacto del Aprovechamiento en la Disponibilidad Futura de los Recursos Forestales no Maderables y los Factores Influyentes
11:45	12:15	<i>Susan Paulson</i> ¿Quién Conoce un Bosque Virgen?
12:15	12:30	<b>Anuncios prácticos</b>
12:30	14:30	<b>Almuerzo</b>

### SALON YABIRU

SESION		ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD
MODERADOR		BONIFACIO MOSTACEDO
14:30	14:50	<i>Julia Gutiérrez Romero</i> Caracterización Florístico-ecológica de la Vegetación en la Región Andina del Municipio de Sucre - Chuquisaca
14:50	15:10	<i>Martha Serrano P., Alain L. Carretero M. &amp; Luis Felipe Sánchez O.</i> Flora y Vegetación de la Serranía del Iñaño-Chuquisaca
15:10	15:30	<i>Sergio Malkind &amp; Verónica Villaseñor</i> Estructura y Biodiversidad de Bosques Chaqueños y de Transición con el Bosque Chiquitano, Aledaño al Gasoducto Bolivia Brasil (PNANMI Kaa Iya)

15:30	15:50	<b>Refrigerio</b>
15:50	16:10	<i>Diego de la Quintana, Alfredo Fuentes, Carla Maldonado, Tatiana Miranda, Narel Yaroslava Paniagua Z. &amp; Renate Seidel</i> Inventario Florístico en la Región Madidi
16:10	16:30	<i>Julio Balcázar, Bonifacio Mostacedo, Todd Fredericksen &amp; Juan Carlos Montero</i> Tipos de Bosque según la Composición Florística y la Estructura en el Departamento de Pando, Bolivia
16:30	16:50	<i>Erhard Dauber, Rudy Guzmán &amp; Jaime Terán</i> Potencial de los Bosques Naturales de Bolivia para Producción Forestal Permanente
16:50	17:10	<i>Francisco Torres N.</i> Identificación de Productos No Maderables (PNM) del Bosque en las Comunidades de El Carmen y Saguayo del Area de Amortiguamiento del Parque Amboró (ANMIA)
<b>17:10</b>	<b>19:30</b>	<b>Recepción y afiches</b>

#### SALON TUYUYU

SESION		ECOLOGIA DE BOSQUES
MODERADOR		RENE BOOT
14:30	14:50	<i>Roel Brienen</i> Dinámica de Crecimiento Diamétrico en Especies Tropicales Arbóreas y Uso de Anillos Anuales de Crecimiento
14:50	15:10	<i>Guillermina Miranda, Jaime Argollo, Ninel Sanjinés &amp; Miguel Muriel</i> Identificación y Estudio de Anillos de Arboles que Crecen en Bosques Tropicales de Bolivia
15:10	15:30	<i>Gualberto Torrico P. &amp; Fidel A. Roig J.</i> Anillos de Crecimiento en Especies Tropicales Amazónicas
15:30	15:50	<b>Refrigerio</b>
15:50	16:10	<i>Luis Mario Sandoval M. &amp; Edwin Magariños S.</i> Uso y Manejo del "bambú" en dos Zonas Agroecológicas de Santa Cruz
16:10	16:30	<i>Narel Yaroslava Paniagua Z.</i> Estudio Comparativo de la Densidad y los Niveles de Producción de Hojas, Frutos y Semillas en Poblaciones Naturales de <i>Attalea phalerata</i> (Palmae) Sometidas a Diferente Intensidad de Extracción (Riberalta, Beni, Bolivia)
16:30	16:50	<i>Nely Villegas M., Jorge Willy Ríos V., Claudia Bazán O., Gonzalo Montaña C. &amp; Edina Ruiz</i> Caracterización Ecológica de Plantas Silvestres Útiles en el Valle de Tarija
16:50	17:10	<i>Verónica Chávez &amp; Damián I. Rumiz</i> Hábitat y Disponibilidad de Alimentos para Tatú ( <i>Dasybus novemcinctus</i> ), en la Comunidad Ayorea de Poza Verde

## MIERCOLES 26 DE JUNIO

### SALON YABIRU

SESION		FORESTERIA COMUNITARIA
MODERADOR		PETER CRONKLETON
08:30	08:50	<i>Naomi Trenier &amp; Edwin Magariños S.</i> Bosques y Medios de Vida, Implicaciones para Manejo Forestal en una Zona de Colonización
08:50	09:10	<i>José A. Martínez M. &amp; Gustav Nebel</i> Entendiendo la Historia de los Pueblos Indígenas para Promover la Forestería Comunitaria como una Alternativa de Desarrollo Socio-económico Local en las TCO's
09:10	09:30	<i>Byron Real</i> Reformas Legales y Actividad Forestal en Tierras Indígenas: Realidad y Desafíos de la Forestería Social en Bolivia
09:30	09:50	<i>Peter Cronkleton</i> Fortalecimiento de la Organización para la Forestería Comunitaria Mediante Investigación Participativa
09:50	10:10	<i>Charlotte Benneker</i> Un Análisis del Manejo Forestal por Comunidades Indígenas en la TCO Guarayos, Santa Cruz, Bolivia
10:10	10:40	<b>Refrigerio</b>
10:40	11:00	<i>Ariënne B. Henkemans</i> Tranquilidad y Sufrimiento en el Bosque: Los Medios de Vida y las Percepciones de los Cambas en el Norte de la Amazonía Boliviana
11:00	11:20	<i>Dietmar Stoian</i> El Nexo Rural-Urbano del Extractivismo en la Amazonía Boliviana
11:20	11:40	<i>Patricia Uberhuaga</i> Redes de Comercialización de Madera en el Trópico de Cochabamba
11:40	12:00	<i>Ximena Aramayo</i> Los Bosques Nativos Andinos: Nueva Perspectiva de Manejo Forestal
12:00	14:30	<b>Almuerzo</b>
SESION		FORESTERIA COMUNITARIA
MODERADOR		ORLANDO MELGAREJO
14:30	14:50	<i>Fernando Villarte B., Ury Magnoly Chávez G. &amp; Edith Inda Paredes</i> Uso Comunitario y Estado Actual de los Bosques de Queñua de la Puna y los Valles Mesotérmicos en la Reserva Biológica Cordillera de Sama, Tarija
14:50	15:10	<i>Enrique Uzquiano &amp; Inés Hinojosa</i> Entre Hilos y Colores Ayoreos
15:10	15:30	<i>Wendy R. Townsend</i> La Fauna Silvestre: Un Estímulo para el Manejo Comunitario de los Recursos Naturales por los Pueblos Indígenas

15:30	15:50	<i>Bernardo E. Rozo L.</i> "Decir Monte no es lo Mismo que Decir Bosque" Una Investigación Cualitativa en los Bosques de Lomerío
15:50	16:10	<b>Refrigerio</b>
SESION MODERADOR		IMPACTOS DEL APROVECHAMIENTO MADERERO EN LA BIODIVERSIDAD LILIAN PAINTER
16:10	16:30	<i>Ronald Ruiz O.</i> Impactos del Aprovechamiento Forestal e Incendios en la Abundancia y Producción de Frutos que son Importantes para la Alimentación de la Fauna en Bosque Húmedo
16:30	16:50	<i>José Carlos Herrera F.</i> El Uso de las Vías de Extracción Forestal por Mamíferos y Aves Terrestres
16:50	17:10	<i>Nell Fredericksen &amp; Betty Flores</i> Impactos del Aprovechamiento Selectivo en Tres Ecosistemas Tropicales del Oriente de Bolivia
17:10	17:30	<i>Plácido Coro Q.</i> Comunidad de Insectos Voladores en Areas con Diferente Grado de Perturbación Forestal en un Bosque Tropical Seco de Santa Cruz
17:30	17:50	<i>José Luis Santivañez, Fátima Baqueros B. &amp; Damián I. Rumiz</i> Impacto de las Actividades Castañeras sobre la Fauna Silvestre y el Rol Social que Cumplen en la Amazonía Boliviana

#### SALON TUYUYÚ

SESION MODERADOR		POLITICAS FORESTALES JAIME TERAN
08:30	08:50	<i>César Sabogal, Maria Teresa Vargas, Marco Boscolo, Paulo Barreto &amp; Violeta Colan</i> Similitudes y Diferencias del Marco Regulatorio para el Manejo Forestal en Bolivia, Brasil y Perú
08:50	09:10	<i>Marco Boscolo, Lincoln Quevedo &amp; Laura Snook</i> ¿Cuáles Factores Influyen en la Adopción de Prácticas de Manejo Forestal Sostenible en Bolivia?
09:10	09:30	<i>Pablo Pacheco</i> ¿Contribuye la Descentralización a Mejorar la Gestión Forestal? Las Lecciones Aprendidas del Caso Boliviano
09:30	09:50	<i>Elda Angélica Saavedra A.</i> Impactos Económicos de la Gestión de Planes de Manejo Forestal
09:50	10:10	<i>Gustav Nebel, Lincoln Quevedo &amp; Itay Bar-On</i> Certificación Forestal Voluntaria en Bolivia: Desarrollo y un Análisis de Condicionantes para Obtener el Sello Verde



10:10	10:40	<b>Refrigerio</b>
10:40	11:00	<i>Leonardo Martínez A.</i> Expectativas Estatales vs. Expectativas Indígenas en el Desarrollo Forestal: El Caso del Municipio de San Miguel de Velasco en el Departamento de Santa Cruz
11:00	11:20	<i>Gustav Nebel, Milton Brosovich G., Pedro Saravia &amp; Edwards Sanzetenea</i> La Formación Forestal Universitaria en Bolivia: Situación Actual y los Retos del Futuro
11:20	11:40	<i>Robert Müller &amp; Alejandra Briançon</i> Catalizando Acciones de Conservación en Latinoamérica: Indentificación de Sitios Prioritarios y Mejores Alternativas de Manejo en Cinco Ecoregiones de Importancia Global
11:40	12:00	<i>David Cruz Ch.</i> Proyectos Forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio
SESION MODERADOR		MANEJO FORESTAL FREDDY CONTRERAS
14:30	14:50	<i>Todd Fredericksen</i> Manejo Forestal Boliviano: Los Próximos Pasos del Aprovechamiento Planificado al Manejo Sostenible
14:50	15:10	<i>Nicolás Böttges</i> Criterios de Selección de Arboles para Definir Tratamientos Silviculturales
15:10	15:30	<i>William Pariona A., Todd Fredericksen &amp; Juan Carlos Licona</i> Costos y Efectividad de tres Tratamientos para el Mejoramiento de Rodales en dos Tipos de Bosques Bolivianos
15:30	15:50	<i>Diana Alvira, Francis E. Putz &amp; Todd Fredericksen</i> Infestación de Lianas en Arboles Maderables y Efectos de la Corta de Lianas en su Densidad y Regeneración en un Bosque Subhúmedo en la Amazonía Boliviana
15:50	16:10	<b>Refrigerio</b>
16:10	16:30	<i>Jhon Leigue G.</i> Disertación sobre Criterios usados en la Determinación de los Diámetros Mínimos de Corta DMC
16:30	16:50	<i>Mercedes Barranco E.</i> Cuantificación y Análisis de Areas de Protección en Planes de Manejo Forestal en el Departamento de Santa Cruz
16:50	17:10	<i>Froilan Merlo</i> Evaluación de Herramientas de Dinámica de Sistemas para la Elaboración del Modelo de Decisión Forestal Boliviano
17:10	17:30	<i>Urbano Choque, Claudio Leñaño Ch., Juan Carlos Licona &amp; Alfredo Alarcón J.</i> Daños Causados al Bosque Remanente por el Aprovechamiento
17:30	17:50	<i>Geoffrey M. Blate</i> Vulnerabilidad a Incendios de los Bosques Subhúmedos de Bolivia, posteriormente a la Aplicación de Diferentes Tratamientos Silviculturales

## JUEVES 27 DE JUNIO

### SALON YABIRU

SESION		PLANTACIONES FORESTALES
MODERADOR		RAUL AGUIRRE
08:30	08:50	<i>Adalberto Flores C.</i> Establecimiento de las Etapas Iniciales de la Micropropagación de Caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> King) a Partir de Microestacas Tomadas de Plantas de Invernadero
08:50	09:10	<i>Anko Stilma</i> Plantaciones Forestales en el Trópico de Cochabamba
09:10	09:30	<i>Raúl R. Aguirre V.</i> Monitoreo de Plantaciones Forestales a Escala Comercial: Adaptabilidad de 6 Especies y sus Crecimientos en Santa Cruz
09:30	09:50	<i>Marcelo Garzón R., Edman Garzón &amp; Raúl R. Aguirre V.</i> Evaluación del Comportamiento del Quebracho Colorado ( <i>Shinopsis lorentzii</i> ), en cuatro Métodos de Plantación
09:50	10:10	<i>Rosnely Mariaca H.</i> Enriquecimiento de Barbechos en Parcelas de Agricultores
10:10	10:30	<b>Refrigerio</b>
SESION		MANEJO FORESTAL
MODERADOR		WILLIAM PARIONA A.
10:40	11:00	<i>Sven Günter</i> Estrategias para un Manejo Sostenible de la Mara ( <i>Swietenia macrophylla</i> King) en Concesiones Forestales de Bolivia
11:00	11:20	<i>Alejandra I. Roldán, Luis L. Arteaga &amp; Luis F. Pacheco</i> Ecología de Poblaciones de <i>Vismia glabra</i> y <i>Virola cf. sebifera</i> en la Estación Biológica Tunquini
11:20	11:40	<i>Pieter A. Zuidema</i> Demografía y Explotación de Castaña ( <i>Bertholletia excelsa</i> ), Asaí ( <i>Euterpe precatoria</i> ) y Jatata ( <i>Geonoma deversa</i> ) en el Norte Amazónico de Bolivia
11:40	12:00	<i>Mario Javier Sánchez S.</i> Prácticas de Protección Ambiental en Zonas de Riesgo - Quemadas Controladas y Chaqueos sin Quema
12:00	12:20	<i>Jorge Willy Ríos V.</i> Restauración Forestal en Cuencas Degradadas: Aproximación Metodológica y Conceptual
12:20	14:30	<b>Almuerzo</b>

## SALON TUYUYU

SESION		ECOLOGIA DE BOSQUES
MODERADOR		MONICA MORAES
08:30	08:50	<i>Bonifacio Mostacedo</i> Ecología de Semillas de Arboles y sus Implicaciones en el Manejo Forestal en Bolivia
08:50	09:10	<i>Antonia Cleopatra Durán R.</i> Caracterización del Banco Edáfico de Semillas en Cárcavas del Valle de Tarija
09:10	09:30	<i>Jacaranda van Rheenen &amp; Miguel Ulloa</i> Germinación y Sobrevivencia de Especies de Arboles Comerciales en Diversos Sitios después de su Aprovechamiento
09:30	09:50	<i>Jacob Nabe-Nielsen</i> Regeneración de Arboles Comerciales en Caminos Abandonados en La Chonta, Bolivia
09:50	10:10	<i>Lourens Poorter</i> Respuestas en el Crecimiento de los Plantines a su Ambiente: Implicaciones para el Manejo de Bosque
10:10	10:30	<b>Refrigerio</b>
10:40	11:00	<i>Julio Alberto Rojas G.</i> La Importancia del Conocimiento de las Plántulas en el Ordenamiento y Manejo Forestal
11:00	11:20	<i>Gustavo Ayala B. &amp; Edwin Magariños S.</i> Dinámica Sucesional de Bosques Secundarios
11:20	11:40	<i>Marielos Peña C.</i> Procesos que Influyen en la Regeneración de Especies Arbóreas en Bosques Secundarios de la Amazonía Boliviana
11:40	12:00	<i>Mabel Marcela Pereyra M.</i> Indicadores Vegetales de Bosques Ribereños en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia
12:00	12:20	<i>Vincent Vroomans</i> Influencia de la Topografía en la Estructura y Composición del Bosque

## SALON MARTIN CORTEZ

14:30	15:00	<i>Rudy Guzmán</i> Perspectivas para la Investigación Forestal
15:00	17:30	Discusión general: Estrategia Nacional de Investigación Forestal
17:30	18:00	<b>Clausura</b>

## AFICHES

### SALON GUAJOJO

- 1 *Alain L. Carretero M. & Martha Serrano P.*  
Relevamiento Florístico del Municipio de Yotala, Chuquisaca
- 2 *Antonia Pocoena Ch. & Edwin Magariños S.*  
Evaluación de Parcelas de Medición Permanente en dos Zonas Agroecológicas de Santa Cruz
- 3 *Nicolás Böttges*  
El Muestreo Goniométrico de Bitterlich en Inventarios de Bosques Chiquitanos
- 4 *Fernando Pizarro & Jaime Terán*  
Perspectiva del Manejo Forestal (y la Industria Asociada) a Largo Plazo Aplicando la Clasificación de Tipos de Bosques: Estudio de Caso en la Concesión Forestal La Chonta, Santa Cruz - Bolivia
- 5 *Edwards Sanzetenea, Milton Brosovich G. & Gustav Nebel*  
Estudios Ecológicos como Base de Conocimiento para el Manejo Forestal de los Bosques Naturales del Choré
- 6 *Jaime Terán*  
Diseño de una Red de Parcelas Permanentes con Propósitos de Manejo Forestal en un Bosque Sub-Húmedo, Chuquisaca, Bolivia
- 7 *Raúl Arquipino & Hilda Ledesma*  
Plan de Manejo Forestal en la Comunidad Agroindustrial Valle del Sacta, como una Alternativa de Desarrollo en el Trópico Cochabambino
- 8 *Raúl Nina*  
Manejo de Bosques Nativos de *Polylepis tomentella*, *Acacia feddeana* y *Prosopis ferox* con Fines de Aprovechamiento Sostenible de Semilla de Calidad
- 9 *Rosa Leny Cuellar & José Avila*  
Uso de Especies Maderables y Energéticas en Cinco Comunidades del Izozog
- 10 *Narel Yaroslava Paniagua Z.*  
Guía Ilustrada de Plantas Leñosas Útiles de la Comunidad San José de Uchupiamonas, Provincia Abel Iturralde, Departamento de La Paz, Bolivia
- 11 *Claudia Bazán O., Jorge Willy Ríos V., Nely Villegas M. & Gonzalo Montaña C.*  
Identificación y Motivación de Mujeres Líderes Campesinas para la Implementación de Sistemas de Producción Forestal no Maderables
- 12 *Clea Paz R.*  
Proyecto de Tesis: Historia Ecológica de un Bosque Manejado (La Chonta, Santa Cruz, Bolivia)

- 13 *Marcela Pereyra M. & Todd Fredericksen*  
Regeneración de Especies Maderables en Areas de Aprovechamiento Forestal en un Bosque Húmedo Tropical
- 14 *Laura K. Snook, Patricia Negreros-Castillo, Luisa Camara C., Marcia Toledo S., Jeffrey Chow, Jennifer O'Connor, Susan Minnemeyer, Charles Robinson, Michele Zukerberg, Joshua Cohen & Gregory Bupper*  
¿Cómo Sostener la Mara (*Swietenia macrophylla* King)? Nuevos Conocimientos sobre su Regeneración en la Selva Maya
- 15 *Marcos Joaquín Justiniano*  
Los Alcances y Métodos de los Estudios Fenológicos
- 16 *Gregorio Mamani Q.*  
Estudio de Fenología para el Cedro (*Cedrela* sp.): Nogal (*Juglans australis*); Pino de Cerro (*Podocarpus parlatorei*); Tipa (*Tipuana tipu*); Barroso (*Blephoracalyx giganteae*) en Chiquiaca, Provincia O'Connor, Tarija
- 17 *Jaime Argollo*  
Dendrocronología como Instrumento de Reconstrucción de Paleoambientes
- 18 *Guillermina Miranda & Miguel Fernández*  
*Tabebuia* para la Evidencia de Cambios Climáticos e Influencias Antropogénicas en Islas de Bosque en las Sabanas Húmedas de Moxos
- 19 *Raúl R. Aguirre V., Oscar Manrique & Marcelo Garzón R.*  
Efecto de la Pendiente en el Crecimiento de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) en la Ecoregión de Pie de Monte en Terebinto, Santa Cruz
- 20 *Ury Magnoly Chávez G.*  
Experiencias de Germinación de la Queñua (*Polylepis tomentella*) en Ambientes Controlados
- 21 *Blas García & Claudia Mérida*  
Propagación Vegetativa de Picana Negra (*Cordia trichotoma*)
- 22 *Alejandro Araújo M.*  
Dinámica, Incorporación y Almacenamiento de Biomasa y Carbono en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado
- 23 *María Montero S.*  
Estimación del Balance de Carbono en un Bosque Subhúmedo Subtropical Sometido a Manejo Forestal Sostenible en Santa Cruz
- 24 *Erhard Dauber, Jaime Terán & Rudy Guzmán*  
Estimaciones de Biomasa y Carbono en Bosques Naturales de Bolivia
- 25 *Betty Flores, Nell Fredericksen & Todd Fredericksen*  
Abundancia y Diversidad de Aves en Claros y Areas Adyacentes sin Disturbio del Bosque Ribereño, La Chonta, Santa Cruz, Bolivia
- 26 *José Carlos Herrera F., Todd Fredericksen & Damián I. Rumiz*  
Riqueza y Abundancia de Mamíferos en Areas de Extracción Forestal de Santa Cruz

- 27 *Nils Limpias B.*  
Respuesta de Lianas a Tratamientos Silviculturales en un Bosque Húmedo Tropical
- 28 *Froilan Merlo & Nelson Rojas*  
Sistemas Computarizados de Procesamiento y Análisis de Información Forestal:  
Inventarios y Censos
- 29 *Roberto Vides, Steffen Reichle, Sergio Malkind & Hermes Justiniano*  
Iniciativas para el Manejo Sostenible del Bosque Seco Chiquitano
- 30 *Milton Brosovich G. & Pedro Saravia P.*  
Una Propuesta para Incluir Componentes Biológicos así como Económicos y Sociales  
en la Planificación Forestal en Bolivia
- 31 *Naomi Trenier & Edwin Magariños S.*  
Cómo Planificar, Monitorear y Evaluar con Comunidades, las Actividades de  
Forestería Comunitaria
- 32 *Rosnely Mariaca H. & Naomi Trenier*  
El Rol del Bosque y los Medios de Vida de una Comunidad Colona (Estudio de caso,  
comunidad Ichilo Colorado)
- 33 *Fátima Baqueros B.*  
Análisis de Rentabilidad en la Agregación de Valor y Comercialización de Madera de  
Especies Tradicionales y poco Conocidas en la Amazonía Boliviana
- 34 *José David Nina L.*  
Rendimiento de Aserrío con Corvina para la Especie Cedro (*Cedrela* sp.) en la  
Comunidad de Chiquiacá, Provincia O'Connor del Departamento de Tarija
- 35 *Marlene Quintanilla P.*  
Optimización de las Operaciones de Aserrío en Equipos Portátiles con Sierras de  
Cinta y de Disco para la Obtención de Productos de Calidad
- 36 *Samaria Murakami, Jhon Leigue G., Rene Boot & Oscar Llanque*  
Determinación del Volumen Potencial de Madera Residual en un Sistema de  
Aprovechamiento Industrial en la Región Norte de Bolivia

## **Resúmenes**

---

---

# Monitoreo de Plantaciones Forestales a Escala Comercial: Adaptabilidad de 6 Especies y sus Crecimientos en Santa Cruz

**Raúl R. Aguirre V.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(raguirre@ciatbo.org)

A nivel mundial en la América tropical los desbosques continúan a un ritmo alarmante. Bolivia y, en particular, Santa Cruz no están exentas de esta situación con tasas anuales mayores a 200.000 hectáreas. Los efectos, además de los medioambientales, influyen directamente en una reducción de la oferta de materia prima para las industrias forestales. Esta situación pone en ventaja a las plantaciones forestales como oferentes de productos y servicios forestales. Frente a esta situación y perspectivas, el Centro de Investigación Agrícola Tropical en Santa Cruz (CIAT), a requerimiento de particulares e instituciones locales promueve a partir del año 2000 la consolidación de una Red de Monitoreo de Plantaciones (REMOPAF) como una alternativa para generar y difundir información para el desarrollo de plantaciones

Mediante REMOPAF se estudió el comportamiento de las especies (nativas y exóticas) más usadas y establecidas en alrededor de 1000 hectáreas en plantaciones comerciales como ser: *Schizolobium amazonicum* (serebó), *Melia asedarach* Var. gigantea (paraíso gigante), *Swietenia macrophylla* (mara), *Tectona grandis* (teca), *Schinopsis lorentzii* (quebracho colorado), *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Gmelina arborea* (melina). Ha sido empleada y validada una metodología de evaluación estándar para la región tropical promovida por el Centro Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, Costa Rica), basada en la aleatorización de más de 100 Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) en las plantaciones ubicadas en 14 municipios durante el período 2000-2002.

En el documento, se describen los resultados del comportamiento en plantaciones puras y mixtas de las 6 principales especies en cuanto a sobrevivencia, diámetro, altura total y dominante, incrementos medios anuales en diámetro y altura y sanidad, los que son analizados con otros resultados además de sus características climáticas y edáficas a fin de determinar su potencial en una determinada región. Sobresale el buen comportamiento de las especies: serebó, paraíso gigante, melina y teca. Asimismo, se identificaron las principales operaciones de manejo que se practican y la necesidad urgente de adoptar prácticas de raleo para mantener el vigor de las plantaciones y acortar los turnos de corta preliminarmente estimados en las actuales condiciones.



# Efecto de la Pendiente en el Crecimiento de *Shizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) en la Ecoregión de Pie de Monte en Terebinto, Santa Cruz

**Raúl R. Aguirre V.<sup>1</sup>, Oscar Manrique<sup>2</sup> & Marcelo Garzón R.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
([raguirre@ciatbo.org](mailto:raguirre@ciatbo.org))

<sup>2</sup>Geoespacio S.R.L. Casilla 6791 Santa Cruz, Bolivia

La necesidad de generar información forestal sobre las variables dasométricas en topografías planas y con respecto al comportamiento en zonas de pendientes, es fundamental para sustentar las decisiones en el desarrollo y/o ampliación de bosques plantados en la ecoregión de Pie de Monte Húmedo. En tal sentido, se realizó el estudio de la especie serebó a la edad de 1,2 años en una plantación privada del Fundo Terebinto (Municipio de Porongo), aplicando una metodología proveída por CATIE (Ugalde, 2000). Evaluadas sus variables dasométricas (sobrevivencia, diámetro, altura total, altura dominante, incremento medio anual en diámetro y altura) y comparadas en dos condiciones topográficas (0% y 30% de pendiente), se concluye que no existen diferencias significativas entre las medias de las citadas variables con una probabilidad del 95% de certeza. Se atribuye esta situación a que no existen diferencias notables en los suelos de tipo plano (0%) y de ladera (30%) conforme a los resultados analíticos de suelos practicados y su interpretación, aunque se aprecia un menor crecimiento en el sitio de ladera, probablemente influenciado por el drenaje mayor que presenta. Entre las limitantes identificadas para el desarrollo de las especies en plantaciones se tiene que al parecer las bajas temperaturas (heladas) presentes en la zona afectan a la sobrevivencia de la especie cuando se realiza una plantación tardía. Se consideran aceptables los resultados del crecimiento de la especie estudiada para Terebinto, con sobrevivencias de alrededor del 87%, diámetro promedio de 4,7 cm (dap) e incremento medio anual de 4,0 cm/año y altura dominante de 4.4 m. En cuanto a su sanidad, se determinó un bajo porcentaje (4%) de presencia, sin mayores consecuencias, de un insecto barrenador Lepidóptero de la familia Hepialidae, reportado también en Costa Rica para la especie “pochote”. Es posible mejorar el crecimiento de la especie en plantaciones mediante mayores cuidados culturales y prácticas silviculturales en forma intensiva.

# Infestación de Lianas en Árboles Maderables y Efectos de la Corta de Lianas en su Densidad y Regeneración en un Bosque Subhúmedo en la Amazonía Boliviana

**Diana Alvira<sup>1</sup>, Francis E. Putz<sup>1</sup> & Todd Fredericksen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dept. Botany, University of Florida,  
P.O. Box 118526, Gainesville, FL 32611, USA  
(dalvira@botany.ufl.edu)

<sup>2</sup>Proyecto BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

En las áreas boscosas donde se realiza manejo forestal, la infestación de lianas (bejucos) en los árboles comerciales representa un problema, ya que las lianas disminuyen las tasas de crecimiento de los árboles, pueden producir deformaciones en los fustes, e inhibir la regeneración de estos. A su vez las lianas generalmente conectan las copas de los árboles, de tal manera que cuando un árbol cargado de bejucos cae, arrastra más árboles causando daño a los árboles jóvenes y presentando un riesgo para los motosierristas. En este estudio se describió el grado de infestación de lianas (bejucos) en árboles comerciales y se cuantificó los efectos de la corta de lianas en su densidad y regeneración en claros de bosque, después del aprovechamiento forestal en un bosque subhúmedo en la Provincia de Guarayos, Santa Cruz. Se estudiaron 572 árboles (DAP >10 cm) de 11 especies comerciales. El 26% de los árboles estudiados presentaron por lo menos una liana mayor a 2 cm de diámetro. El promedio de infestación de lianas en los árboles maderables fue de 9 lianas por árbol ( $\pm 9.36$ , rango: 1-68 lianas). El área promedio de la copa afectada por lianas fue 41% ( $\pm 35.22$ ). El 90% de los árboles colonizados por lianas, tenían lianas invadiendo las copas y el 10 % presentaban lianas únicamente en los fustes. No se encontró correlación entre la posición y calidad de la copa de los árboles comerciales con el grado de infestación de lianas; pero la gran mayoría de los árboles que tenían los fustes torcidos presentaban una gran infestación de lianas. Se encontró una débil correlación entre el área de la copa y el grado de infestación de lianas. La distancia a la que llegan las lianas al árbol estaba relacionada con el área de la copa. En los árboles comerciales la mayoría de las lianas se encontraron en el área que cubre la copa (90%). El número de lianas disminuyó a medida que nos alejamos del borde de la copa. Pero las lianas colonizan los árboles maderables hasta 8 metros del borde de la copa. La regeneración de las lianas en los claros de bosque después del aprovechamiento fue principalmente por brote de lianas caídas. La corta de lianas un año antes del aprovechamiento forestal redujo la densidad de lianas y a su vez redujo la proliferación de estas después del aprovechamiento.

# Los Bosques Nativos Andinos: Nueva Perspectiva de Manejo Forestal

**Ximena Aramayo**

Programa de Bosques Nativos (PROBONA),

Casilla 2518, La Paz, Bolivia

(probona@mail.megalink.com)

Existen alrededor de 9.500.000 ha de bosques nativos andinos en nuestro país, los que tienen una relación muy estrecha con las familias campesinas más pobres. Estos bosques contribuyen al funcionamiento de las bases productivas del campesino y desempeñan un papel importante en la provisión de bienes y servicios ambientales (leña, madera para la construcción y herramientas, plantas medicinales, tintóreas, forrajeras y otros, y agua tanto para las propias familias como para poblados cercanos). Sin embargo, el proceso de degradación y/o deforestación de estos bosques es acelerado y como consecuencia se acentúa el deterioro de las bases productivas y aumenta la pobreza.

Por diferentes razones, como ser el tipo de especies forestales, la situación de la tenencia territorial y por el área que tiene cada comunidad, no se puede plantear el manejo de estos bosques para aprovechamiento maderero a nivel comercial, y si se hace es a escalas menores. Por eso, la experiencia de PROBONA se ha centrado en la relación de uso y acceso a este recurso con las actividades cotidianas del campesinado, buscando disminuir las presiones y desarrollando acciones alternativas de beneficio social, económico y ambiental.

En este contexto, se ha desarrollado una estrategia participativa de conservación y manejo del recurso forestal donde se contempla los aspectos agrícola, ganadero y forestal, fortaleciendo la organización comunitaria y sus normas respectivas. Para el caso específico del forestal y según sean las situaciones se debe:

- Tener un área de recuperación del bosque
- Tener un área de protección del bosque
- Tener un área destinada al aprovechamiento del bosque, la misma que va a ser posteriormente subdividida por años de acuerdo a su capacidad maderera o de productos no maderables, así como de las necesidades de la comunidad, si se trata de bosques aprovechables.
- Tener un área de plantaciones de especies que nos interesan y que están casi desapareciendo, dependiendo de la existencia de áreas potenciales para plantar y de las necesidades de las familias.
- Tener un área de colecta de semillas.

Por lo tanto, en el área andina, el manejo forestal se da en función al tipo de presiones que existen sobre el bosque.

# Dinámica, Incorporación y Almacenamiento de Biomasa y Carbono en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado

**Alejandro Araujo M.**

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,  
Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia  
(araujomurakami@latinmail.com)

El estudio se realizó en dos áreas permanentes de investigación, cada una compuesta por dos parcelas rectangulares de muestreo, una en un Bosque Húmedo Siempre Verde (14°33'28" S y 60°55'51" W) y la otra en un Bosque Seco Semidecídúo (14°32'23" S y 61°29'53" W). Para determinar la dinámica de ambos tipos de bosque, se calculó la mortalidad y el reclutamiento por el método logarítmico y del conteo, estos parámetros se determinaron a través del número de individuos y el área basal. Igualmente, se determinó el incremento periódico anual diamétrico con lo cual se proyectó el crecimiento a través del método de los tiempos de paso. La biomasa y el carbono almacenado se estimaron a través de funciones matemáticas, las que tienen como variable independiente al área basal. Consecuentemente, la incorporación de carbono se calculó por medio del cambio producido en el área basal, determinado por la diferencia entre inventarios iniciales y los finales. Los resultados se presentan en el cuadro siguiente:

Variables o parámetro calculados		Bosque Húmedo Siempre Verde	Bosque Seco Semidecídúo
Mortalidad (%/año)	Nº de individuos	3.16	2.94
	Área basal	1.59	3.76
Reclutamiento (%/año)	Nº de individuos	2.57	2.64
	Área basal	2.45	4.22
Tiempo de vida media (años)		43.59	18.43
Edad de cohorte (años)		523	163.63
Incremento periódico anual (cm/año)		0.23	0.43
Tiempos acumulados (años)		518	292
Biomasa total (tn/ha)		325.79	259.85
Biomasa del vuelo o aérea (tn/ha)		260.6	207.9
Biomasa del suelo (tn/ha)		62.20	52
Carbono (tn/ha)		156.4	124.73
Incorporación de carbono (tn/ha/año)		1.65	0.44

La estructura de ambos tipos de bosque es constante; esto no quiere decir que el bosque sea estático, puesto que presenta una gran cantidad de individuos en las clases inferiores y disminuye paulatinamente. Esta disminución se debe a la mortalidad y al reclutamiento progresivo por clase y al crecimiento de los individuos. Los individuos muertos y ascendidos a la clase inmediata son reemplazados por aquellos reclutados que mantienen la estructura del bosque. Ambos tipos de bosques son un potencial mitigador del carbono atmosférico, ya que incorporan y almacenan una considerable cantidad de carbono, siendo el Bosque Húmedo Siempre Verde el que incorpora y almacena una mayor cantidad de carbono que el Bosque Seco Semidecídúo.

# Dendrocronología como Instrumento de Reconstrucción de Paleoambientes

**Jaime Argollo<sup>1</sup> & Guillermina Miranda<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Proyecto Dendrocronología - Instituto de Investigaciones y Medio Ambiente - UMSA,  
La Paz, Bolivia  
(geoins@ceibo.entelnet.bo)

<sup>2</sup>Proyecto Dendrocronología – Instituto de Ecología - UMSA,  
La Paz, Bolivia

Los árboles constituyen registros naturales de los ambientes del pasado, al igual que los glaciares, y depósitos lacustres y aluviales. Estos registros permiten conocer las condiciones de precipitación y temperaturas y, posiblemente, las variaciones astronómicas ocurridas en diferentes épocas del tiempo.

El proyecto de dendrocronología en Bolivia, apoyado por el IAI, hace hincapié sobre el estudio de la variabilidad climática del pasado, presente y futuro a partir de los anillos de crecimiento de los árboles y ha permitido demostrar que *Polylepis tarapacana* registra las condiciones ambientales de los últimos 400 años en el altiplano.

Como estudio de caso, se realiza un análisis estadístico relacionando los anillos de crecimiento de *Polylepis tarapacana* con la información de las manchas solares.

# Plan de Manejo Forestal en la Comunidad Agroindustrial Valle del Sacta, como una Alternativa de Desarrollo en el Trópico Cochabambino

**Raúl Arquipino & Hilda Ledesma**

Asociación de Técnicos Superiores Forestales,  
Cochabamba, Bolivia  
(forconpino@hotmail.com)

El presente documento, enfoca un estudio de caso específico sobre la planificación y ejecución del Plan de Manejo Forestal de la Comunidad Valle del Sacta, ubicada en el trópico de Cochabamba<sup>1</sup>. Geográficamente ésta se halla ubicada entre las coordenadas UTM X: 311432 Y: 8122250 y políticamente pertenece a la provincia Carrasco del departamento de Cochabamba – Bolivia.

El proceso del manejo connota el desarrollo de un modelo sostenible, enmarcado en la legislación vigente<sup>2</sup>, en un medio donde los problemas de índole socioeconómica son relevantes y las características ecológicas predominantes son de potencialidad forestal.

En este marco, esta experiencia se incorpora como una alternativa de mejoramiento de ingresos económicos sobre la base de un volumen de 30m<sup>3</sup>/ha y una densidad de 8 árboles/ha, planeación del uso integral de parcelas a través de la delimitación de áreas de usos específicos e implementación de infraestructura comunal<sup>3</sup> para zonas donde los índices de pobreza son altos y la carencia de servicios básicos es latente. Asimismo, en el aspecto manejo, con la incorporación de 40 especies para el aprovechamiento, se ha elevado significativamente el uso integral del bosque. También se ha considerado una remanencia del 20% por especie, que se basa en la capacidad regenerativa del bosque a través de los árboles semilleros y las especies potenciales dejadas después del proceso de corta. Asimismo, se ha definido un ciclo de corta de 20 años, con lo que se pretende lograr la perpetuidad del área, conservando la diversidad biológica.

---

<sup>1</sup> El trópico Cochabambino comprende las provincias Chapare, Tiraque y Carrasco.

<sup>2</sup> Ley Forestal Nro. 1700, Ley del Medio Ambiente Nro. 1333 y la Ley INRA Nro. 1715

<sup>3</sup> Caminos vecinales, canchas deportivas, sedes sociales y escuelas.

# Dinámica Sucesional de Bosques Secundarios

**Gustavo Ayala B. & Edwin Magariños S.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),  
Programa Forestal, Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(gayalab@hotmail.com)

El siguiente estudio se realizó en tres zonas agroecológicas de Santa Cruz como son el Escudo Chiquitano (San Ignacio de Velasco), el Pie de Monte (Ichilo Colorado) y la llanura Subtropical del norte (Santa Rosa Sara). La obtención de datos fue a través de la instalación de parcelas circulares temporales (de 6 m de radio) distribuidas sistemáticamente, adaptada de la metodología centroamericana. En la evaluación se consideró la especie, el DAP, la calidad de fuste, la altura total comercial y la edad del bosque secundario (barbecho). Estos datos nos permitieron conocer las características florísticas y estructurales del bosque. La primera etapa de la sucesión ( 5-15 años) está dominada por especies heliófitas pioneras o efímeras alcanzando hasta 250 ind/ha en la zona de Santa Rosa y un valor parecido para la zona de Ichilo Colorado, donde se aprecia que una gran mayoría de las especies presentes no tienen valor comercial. Para la zona de Velasco las especies efímeras y durables comparten espacios alcanzando valores de hasta 100 ind/ha pero contrario a lo que sucede en los otros 2 sitios, muchas de las especies presentes tienen valor comercial. Esta etapa dura los primeros 5 años alargándose en algunos casos hasta los 8 años. En segunda etapa de la sucesión (15-20 años) comparten el espacio tanto las especies heliófitas durables como las efímeras pero estas últimas en menor número. La cantidad de individuos por hectárea se incrementa hasta en un 75%, alcanzando valores de hasta 400 ind/ha para Velasco y 500 ind/ha Santa Rosa. En esta fase recién aparecen las especies que tienen algún valor comercial. En cuanto al área basal de las 3 zonas, el mayor incremento se presenta en la llanura subtropical del norte (28.5 m<sup>2</sup>/ha). En su mayoría, las especies que la conforman no tienen valor comercial. La que menor incremento muestra es la zona de la Chiquitania con 22 m<sup>2</sup>/ha, pero la mayoría de los individuos que la conforman tienen valor comercial. El número de individuos se incrementó durante la primera y segunda etapa del barbecho para luego descender.

# Tipos de Bosque según la Composición Florística y la Estructura en el Departamento de Pando, Bolivia

**Julio Balcázar, Bonifacio Mostacedo,  
Todd Fredericksen & Juan Carlos Montero**

Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz Bolivia  
(Jbr0605@hotmail.com)

Se realizó un estudio de estructura y composición florística de los bosques amazónicos en Pando. Para ello se inventariaron 30 ha distribuidas en diferentes bosques poco alterados del departamento. Los registros de individuos con DAP mayor o igual a 10 cm, incluyendo palmeras, alcanzaron a 657 especies arbóreas distribuidas en 69 familias, donde las más ricas en especies fueron Leguminosae (111), Moraceae (40) y Sapotaceae (34). Se dieron variaciones de riqueza de entre 44 a 131 especies por hectárea y de densidad de entre 337 y 725 árboles por ha. Mediante el análisis de correspondencia, los bosques muestreados se agruparon en tres tipos florísticos básicos: de tierra firme, del escudo precámbrico e inundables. En bosques de tierra firme se identificaron los subtipos: de planicies altas y colinas, de peneplanicies y pampa-chaparral-isla de bosque. Los bosques inundables se diferenciaron en várzea e igapó. Los bosques del escudo precámbrico tuvieron mayor riqueza florística y los menos ricos fueron los bosques inundables. La mayor densidad de árboles se dio en bosque inundable, mientras que el bosque de tierra firme fue el menos denso. La especie más abundante en bosques de tierra firme fue *Pseudolmedia lavéis*, en el escudo precámbrico *Attalea butyracea* y en bosques inundables *Brosimum lactescens*. La mayor área basal se registró en el escudo precámbrico, y la menor en bosque de tierra firme. Finalmente, definir los tipos de bosque de estos lugares y conocer sus características ecológicas permitirá determinar su potencial y uso con fines de manejo y conservación.



# Análisis de Rentabilidad en la Agregación de Valor y Comercialización de la Madera de Especies Tradicionales y poco conocidas en la Amazonía Boliviana

**Fátima Baqueros B.**

Universidad Técnica del Beni, Carrera de Ingeniería Forestal,  
Riberalta, Beni, Bolivia.  
(forestrybo@yahoo.com)

El presente estudio se desarrolló para determinar el grado de rentabilidad en la industrialización (valor agregado) de la madera, considerando tres procesos de transformación (secado, “finger joint” y machihembrado) y la comercialización de los productos terminados (madera aserrada y seca artificialmente, tableros, vigas de madera encolada y machimbre). Con fines comparativos se trabajó con dos especies tradicionales como: mara (*Swietenia macrophylla*) y cedro (*Cedrela* sp.) y dos poco conocidas como: mara macho (*Cedrelinga catenaeformis*) y palo maría (*Calophyllum* sp.).

Tres indicadores económicos fueron esenciales para cumplir con los objetivos, tales como: el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio Costo (B/C), que fueron calculados en base a los costos totales e ingresos netos registrados durante los 6 años a los que fueron proyectados los procesos de transformación, considerándose entre los costos de producción, administración, financieros y comercialización.

Todos los procesos de transformación resultan ser rentables a corto plazo; dentro de éstos el menos rentable (B/C= 1.02 y 1.06) y altamente sensible a las variaciones de la producción, fue la actividad de aserrío y secado artificial de la madera, atribuyéndose a la alta inversión inicial en relación a los ingresos brutos obtenidos, presentado mayor rentabilidad la producción de vigas y tableros de madera encolada (B/C= 1.61 y 1.56 respectivamente). Dentro de estos procesos no se presentó una diferencia significativa en la rentabilidad entre las maderas tradicionales y las no tradicionales. Esta diferencia se atribuye específicamente a dos factores: a las condiciones medias de fitosanidad típica de las especies no tradicionales estudiadas, a diferencia de las óptimas condiciones que presentan las trozas de las especies tradicionales y a los bajos costos por unidad de materia prima asignados por el mercado a las especies no tradicionales, a diferencia de los altos costos asignados a las especies tradicionales.

# Cuantificación y Análisis de Areas de Protección en Planes de Manejo Forestal en el Departamento de Santa Cruz

**Mercedes Barranco E.**  
Superintendencia Forestal,  
Casilla 7091, Santa Cruz, Bolivia  
(siforestal@cotas.com.bo)

El presente estudio evalúa la cantidad y las características del establecimiento de unidades administrativas de protección dentro de Planes de Manejo Forestal. El estudio abarca todos los Planes de Manejo del departamento de Santa Cruz, Bolivia, aprobados por la Superintendencia Forestal en Concesiones Forestales, Propiedades Privadas, Tierras Comunitarias de Origen, Agrupaciones Sociales del Lugar, Áreas de Investigación de la UAGRM y Contratos a Largo Plazo. De acuerdo con los resultados obtenidos, en el departamento de Santa Cruz existen más de medio millón de hectáreas clasificadas como áreas de protección constituyendo el 17% de la superficie regulada bajo manejo. Las áreas de protección varían en tamaño desde diez hectáreas hasta cerca de cien mil hectáreas. Las Concesiones Forestales acumulan el 77% de las áreas de protección en el departamento de Santa Cruz. La distribución de áreas de protección por ecoregiones muestra que 59% de la superficie de protección se encuentra en la Chiquitania. Se contabilizaron 42 clases de áreas de protección, siendo las más frecuentes las relacionadas con cuerpos de agua. Se concluye que en el departamento de Santa Cruz existe una considerable superficie de unidades administrativas de protección dentro de los Planes de Manejo Forestal que merecen consolidarse. Gran parte de las unidades administrativas de protección están relacionadas con cuerpos de agua u otras restricciones al aprovechamiento forestal y no necesariamente constituyen áreas boscosas.

# Identificación y Motivación de Mujeres Líderes Campesinas para la Implementación de Sistemas de Producción Forestal no Maderables

**Claudia Bazán O., Jorge Willy Ríos V.,**

**Nely Villegas M. & Gonzalo Montaña C.**

Instituto de Investigación en Ecología y Medio Ambiente (IIEMA).

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho,

Casilla 51, Tarija, Bolivia

([iiema@mail.uajms.edu.bo](mailto:iiema@mail.uajms.edu.bo))

Se describe sistemáticamente un proceso metodológico de motivación, organización y capacitación de mujeres líderes campesinas (MLC) para la implementación de sistemas de producción forestal no maderables (plantas silvestres útiles) en ocho comunidades del valle central de Tarija, como una alternativa para preservar la biodiversidad vegetal, aprovechar racionalmente estos recursos y mejorar los ingresos económicos de los comunarios. Mediante entrevistas semi-estructuradas se elaboraron perfiles psicológicos y de actividades diarias para precisar el potencial de motivación, liderazgo y disponibilidad de tiempo en 25 MLC de las 8 comunidades involucradas. Se realizaron talleres participativos para elaborar temarios de capacitación, mapas comunales de los recursos forestales no renovables y estrategias de organización comunal empresarial, además se desarrolló tecnología para la producción de plantas silvestres útiles mediante el uso del poli-propagador, la que fue difundida a las 25 MLC, para la implementación de unidades productivas comunales y familiares, con el compromiso de emplear parte de la producción en la restauración de los hábitats de los productos forestales no maderables y facilitar la comercialización de la producción restante en los mercados regionales, para contribuir a mejorar la calidad de vida en el medio rural.

# Un Análisis del Manejo Forestal por Comunidades Indígenas en la TCO Guarayos, Santa Cruz, Bolivia.

**Charlotte Benneker**

Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV) – Santa Cruz.

Casilla 2752, Santa Cruz, Bolivia

(charlotteb@scbbs-bo.com)

La gestión territorial y la consolidación de los territorios indígenas son temas de alta prioridad para las organizaciones indígenas. Una de las estrategias de consolidación es el manejo forestal que, a la vez, ofrece oportunidades a la población de aprovechar los recursos forestales para la generación de fuentes de trabajo e ingresos económicos.

En la TCO (Tierra Comunitaria de Origen) Guarayos, dos planes de manejo forestal ya han sido aprobados por la Superintendencia Forestal y existen tres planes en proceso de aprobación. Las experiencias de manejo comunal en la comunidad Urubichá y con la zona agraria Santa María han sido analizadas basándose en la literatura sobre la temática. Los resultados muestran la existencia de debilidades institucionales relacionadas con la definición de los usuarios legítimos del bosque, sus derechos y la regulación de uso y distribución de beneficios en el ámbito de la TCO. Desde un punto de vista técnico, se observó que los planes de manejo, basados en las normas técnicas del Estado, proponen sistemas de manejo con una tecnología inapropiada para poblaciones rurales sin acceso a capital y sin mayor capacitación en temas gerenciales. Un aspecto importante es que estas normas restringen el uso forestal múltiple en las áreas de manejo.

Conflictos internos resultantes de las debilidades mencionadas han podido ser superados en comunidades más pequeñas con un área de manejo situada a poca distancia como Santa María, donde los comunarios han adecuado la organización del manejo forestal de acuerdo a sus aspiraciones.

# Vulnerabilidad a Incendios de los Bosques Subhúmedos de Bolivia, posteriormente a la Aplicación de Diferentes Tratamientos Silviculturales

**Geoffrey M. Blate**

Department of Botany, University of Florida,  
Gainesville, FL, USA  
(gblate@botany.ufl.edu)

Los incendios, que constituyen una creciente fuente de alteraciones en los bosques tropicales, reducen el potencial de manejo de estos bosques para una serie de objetivos entre los que se incluye el rendimiento maderable sostenido. El riesgo de incendios destructivos puede ser particularmente elevado en bosques que requieren manejo intensivo para lograr rendimientos sostenidos. La aplicación de dicho manejo es necesaria en los bosques subhúmedos de Bolivia debido a los niveles inadecuados de regeneración y crecimiento de las especies comerciales. Una de las principales desventajas de la aplicación de tratamientos silviculturales intensivos, como la escarificación de suelos y la apertura de grandes claros en el dosel, para sostener el rendimiento de las especies maderables comerciales es la mayor vulnerabilidad a incendios, debido a la mayor carga de materia combustible y el aumento de las tasas de desecación. Esta hipótesis fue ensayada en la concesión forestal La Chonta, situada en un bosque subhúmedo de Bolivia.

A fin de determinar si la inflamabilidad varía en toda la gama de micrositios creados por distintas intensidades de manejo, se estableció primero la relación entre cobertura vegetal y tasas de desecación de materia combustible durante la época seca. Puesto que dicha relación fue relativamente tenue, se efectuaron quemas de ensayo en pequeñas parcelas instaladas en la misma gama de micrositios, a fin de determinar si la cobertura influye en la capacidad de propagación del fuego. A pesar de existir diferencias significativas en la superficie quemada en toda esta gama, el fuego se propagó en casi todas las condiciones de cobertura, lo que indicaría que la mayor parte de la concesión La Chonta es vulnerable a incendios después de tan sólo cuatro días sin lluvia. Estos resultados sugieren que la intensificación del manejo con objetivos silviculturales no aumentará substancialmente la susceptibilidad a incendios de este bosque. No obstante, puesto que los bosques similares a los de La Chonta son altamente inflamables, los objetivos silviculturales podrán verse anulados a menos que se complementen con esfuerzos para la prevención y el control de incendios.

# Productos no Maderables: Una Evaluación del Impacto del Aprovechamiento en la Disponibilidad Futura de los Recursos Forestales no Maderables y los Factores Influyentes

**Rene Boot<sup>1,2</sup> & Pieter A. Zuidema<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Manejo de Bosques de la Amazonia Boliviana (PROMAB),  
Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia (reneboot2001@yahoo.com)

<sup>2</sup>Department of Plant Ecology, Utrecht University,  
PO Box 80084, 3508 TB Utrecht, The Netherlands

<sup>3</sup>Prince Bernhard Centre for International Nature Conservation,  
Utrecht University, PO Box 80084, 3508 TB Utrecht, The Netherlands

Los bosques tropicales son ricos en especies de plantas y animales. Por milenios los indígenas y otros habitantes dependientes del bosque han hecho uso de su diversidad biológica, extrayendo un amplio rango de productos para subsistencia o comercialización tales como: frutas comestibles, medicinas, almendras, materiales de construcción, gomas, resinas, y otros.

El impacto ecológico del aprovechamiento de los productos forestales no maderables (PFNM) de las especies que proveen el recurso depende de la intensidad, frecuencia, método de cosecha y de las especies en particular o el tipo de recurso bajo aprovechamiento. La extracción de frutas y semillas no afecta el árbol madre en sí, o la reproducción del árbol en los años siguientes. Pero la recolección de semillas puede tener consecuencias para la regeneración de las especies, y por consiguiente para el futuro stock de árboles maduros. La cosecha de partes vegetativas de las plantas, tales como el meristema apical – corazón de palmito – de la palmera de asaí, representa un contraste desde el punto de vista del aprovechamiento de recursos. La planta individual muere después que el meristema apical es removido, lo cual resulta en un número menor de individuos maduros en la población y reduce las posibilidades de reproducción en el futuro. Finalmente la extracción de goma y resinas puede afectar negativamente el crecimiento de los árboles, su sobrevivencia y su reproducción. Estos diferentes efectos de la extracción individual de plantas afecta el tamaño y la estructura de la población, que en última instancia determinará la disponibilidad de recursos. El potencial de un sistema de extracción sostenible depende de la demografía de las especies aprovechadas y el impacto de la extracción en el crecimiento, mortalidad y reproducción, los parámetros demográficos claves que determinan el tamaño y la estructura de la población.

El presente artículo muestra algunos ejemplos del impacto del aprovechamiento en la disponibilidad futura del recurso y evalúa la importancia de los factores tales como: intensidad, frecuencia del aprovechamiento y el tipo de recurso o parte de la planta que es extraída, y la sostenibilidad de los sistemas de aprovechamiento de productos forestales no maderables.

# ¿Cuáles Factores Influyen en la Adopción de Prácticas de Manejo Forestal Sostenible en Bolivia?

**Marco Boscolo<sup>1</sup>, Lincoln Quevedo<sup>2\*</sup> & Laura Snook<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Center for International Development at Harvard University,  
79 JFK St, Cambridge, MA 02138, USA  
(marco\_boscolo@harvard.edu)

<sup>2</sup>Centro Internacional para la Investigación Forestal (CIFOR), Indonesia

Este estudio busca determinar los factores que influyen en la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible en Bolivia. Sus objetivos son: 1) medir el nivel de adopción de prácticas de manejo forestal por parte de compañías en distintas regiones del país; 2) cuantificar la importancia relativa de diferentes factores que impiden o facilitan la adopción de estas prácticas; y 3) hacer recomendaciones sobre posibles maneras de promover la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible.

Se aplicaron cuestionarios a 20 empresas con concesiones forestales. Se colectaron datos sobre el nivel de adopción de 10 prácticas, además de información sobre características de las empresas (capacidad de producción, integración vertical, obtención de materia prima de terceros, etc.); el impacto de los reglamentos (si las prácticas están reglamentadas o no, y la facilidad con que éstas se pueden hacer cumplir); influencia del mercado (p. ej., dependencia de la exportación); y 4) otras variables externas (p. ej., disponibilidad de apoyo técnico y ubicación, incluyendo calidad del recurso forestal).

Los datos se están analizando utilizando técnicas econométricas. Los resultados preliminares indican que hay una gran variabilidad en niveles de adopción de las diferentes prácticas. Esta variabilidad se explica principalmente por el impacto de los reglamentos y las percepciones de la importancia de las prácticas para la sostenibilidad por parte de los que manejan las empresas o sus encargados técnicos. En una segunda fase del estudio se verificarán las prácticas en el bosque y se complementarán los puntos de vista de los encargados con los que participan en la extracción.

---

\* Consultor

# Criterios de Selección de Árboles para Definir Tratamientos Silviculturales

**Nicolás Böttges**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(nbottges@ciatbo.org)

La selección de árboles es una de las prácticas que contribuyen al logro de metas en la planificación del uso de los bosques. Esta selección es parte de un proceso que facilita la toma de decisiones sobre las mejores opciones silviculturales dentro del marco legal, social y económico en el cual se lleva adelante el manejo forestal.

Para seleccionar árboles en un bosque, ya sea para su segregación o su remanencia, se fijan criterios prácticos y sencillos, que permiten tomar una decisión sobre su selección. Los criterios pueden ser jerárquicos, a menudo dicotómicos (sólo dos opciones), excluyentes o también universales. Siempre responden al objetivo del manejo, el cual debe estar claramente definido.

Para un bosque comunal de la provincia Velasco se elabora una breve lista de 6 criterios de selección de árboles para planificar tratamientos silviculturales. Estos criterios aparecen como los más importantes para los usuarios y son también tanto comprensibles como fáciles de llevar a la práctica.

Se discute cada criterio y se los ordena para facilitar la toma de decisiones. Los criterios de selección son: apertura de claros, importancia ecológica, valor comercial, sanidad, calidad y competencia.

Los criterios así establecidos permiten la selección de árboles durante la fase de inventario forestal de reconocimiento, constituyéndose en una parte importante del diagnóstico silvicultural.



# El Muestreo Goniométrico de Bitterlich en Inventarios de Bosques Chiquitanos

**Nicolás Böttges**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(nbottges@ciatbo.org)

El muestreo según Bitterlich se utiliza en Europa desde el año 1953 con mucho éxito. También en Bolivia se utiliza, incipientemente, éste método de muestreo en bosques húmedos. El método es recomendado también por las normas vigentes en el país. El mayor problema del método es la visibilidad de los tallos a la altura del pecho, dificultada por la vegetación de sotobosque, la cual es muy frecuente o característica en muchos tipos forestales.

Con el método de Bitterlich se espera una mayor eficiencia en la captura de información dasométrica frente a otros sistemas de muestreo. Por otro lado, permite evaluar bosques irregulares incorporando a la muestra individuos desde aproximadamente 3 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), lo cual es interesante para inferir tratamientos silviculturales.

Se presentan los resultados parciales de un inventario de un bosque comunal en San Miguel, Velasco, realizado con parcelas rectangulares distribuidas sistemáticamente y de otro inventario con parcelas goniométricas según Bitterlich distribuidas también sistemáticamente sobre éstas mismas líneas de inventario.

El muestreo según Bitterlich requiere de personal entrenado específicamente, de una cinta métrica autoenrollable, de una forcípula y de un relascopio, plaqueta o dendrómetro. Los parámetros dasométricos son idénticos al muestreo con parcelas rectangulares.

Por punto de muestreo se incluyen y evalúan de 5 a 10 árboles con un factor de conteo de 4 (equivalente a 4 m<sup>2</sup> de área basal / ha por árbol muestreado). El tiempo que demora un punto de muestreo es de aproximadamente 5 minutos. El control de los árboles límites, se lleva a cabo rutinariamente, disminuyendo notoriamente el “bias” o sesgo.

Se recomienda el muestreo según Bitterlich en bosques comunales de Velasco, por su sencillez, economía, rapidez y confiabilidad de la información.

# Dinámica de Crecimiento Diamétrico en Especies Tropicales Arbóreas y Uso de Anillos Anuales de Crecimiento

**Roel Brien**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Manejo de Bosques de la Amazonía  
Boliviana (PROMAB),  
Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia  
([roelbrien@hotmail.com](mailto:roelbrien@hotmail.com))

<sup>2</sup>Department of Plant Ecology, Utrecht University,  
PO Box 80084, 3508 TB Utrecht, The Netherlands

El objetivo de la presente investigación es estudiar la variación intra e inter-específica de crecimiento en especies tropicales maderables y evaluar las consecuencias para el manejo forestal. Lo indicado se logrará mediante una combinación de mediciones en parcelas permanentes de muestreo (PPM) y medición del ancho de los anillos anuales en secciones transversales de fustes aprovechados.

La presencia de anillos anuales en árboles de regiones tropicales con estaciones más marcadas ha sido rechazada durante muchos años por los investigadores. No obstante, en muchas regiones tropicales, entre las que se incluye Bolivia, los árboles forman anillos anuales como consecuencia de un período seco marcado o de inundaciones. Los resultados preliminares muestran que, al menos, la mitad de las especies tropicales maderables del norte de Bolivia evidencian claramente anillos de crecimiento anual.

El estudio del ancho de los anillos anuales ofrece varias ventajas con respecto a las mediciones en PPM. Mediante el conteo de anillos anuales se pueden hacer estimaciones directas de edad, se puede obtener tasas de crecimiento para todo el ciclo de vida e, incluso, se puede investigar los efectos a largo plazo de clima y precipitación en las tasas de crecimiento. La combinación de mediciones en PPM y estudio de anillos anuales ofrece también una buena oportunidad para evaluar la exactitud de los modelos de crecimiento. Se plantea que la mortalidad tiene un papel importante en la dinámica poblacional y que no es independiente del crecimiento. La supervivencia dependiente del crecimiento se deriva en una discrepancia entre las tasas promedio de crecimiento de la población (PSP – mediciones) y las tasas de crecimiento de los individuos entre la población que alcanzarán la madurez (obtenidas a partir de secciones transversales de fustes aprovechados).

Se explicará el objetivo de la presente investigación, se discutirá el uso de anillos anuales en árboles tropicales y se presentarán los resultados preliminares.

# Una Propuesta para Incluir Componentes Biológicos así como Económicos y Sociales en la Planificación Forestal en Bolivia

**Milton Brosovich G.<sup>1</sup> & Pedro Saravia P.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Proyecto FOMABO-UAGRM, Casilla 6025, Santa Cruz, Bolivia  
([milton\\_fomabo@cotas.com.bo](mailto:milton_fomabo@cotas.com.bo))

Actualmente Bolivia lidera la certificación forestal internacional con 985.260 ha. certificadas. A través de la Ley forestal 1700, normas técnicas y resoluciones se viabiliza el aprovechamiento forestal con la elaboración de los Planes Generales de Manejo Forestal para todas las formaciones boscosas del país. Estos aspectos pueden considerarse como una planificación a futuro desde el punto de vista biológico, sin embargo la planificación forestal no sólo debe utilizar la aplicación de ciencias biológicas sino también las ciencias económicas, sociales, estadísticas y computacionales entre otras.

Con la finalidad de poder establecer un lineamiento básico para el manejo integral de nuestros recursos, el objetivo principal es proponer posibles aplicaciones y/o ajustes para incluir los componentes no sólo biológicos sino también socioeconómicos en la planificación forestal.

La importancia de conjuntar en forma efectiva las ciencias dasonómicas con los principios de economía y administración para aplicar el manejo de los recursos naturales nos permite plantear los pasos a seguir:

- Identificar las debilidades de la planificación forestal para los tres componentes
- Proponer cambios y/o ajustes para mejorar el balance entre los tres componentes
- Discutir las consecuencias que los cambios deben tener.

El conjuntar las ciencias dasonómicas con los principios de economía y administración para aplicar el manejo de los recursos naturales debe fundamentarse dentro de la disciplina que establecerá definitivamente los mecanismos de regulación, administración, aprovechamiento y conservación de los recursos forestales con el único fin de obtener, un rendimiento óptimo, continuo y persistente de los bienes y servicios, que a la vez satisfaga los objetivos de la sociedad, propietario o concesionario.

# Relevamiento Florístico del Municipio de Yotala, Chuquisaca

**Alain L. Carretero M. & Martha Serrano P.**

EcoBio, Casilla 1046, Sucre, Bolivia

([ala\\_hin@yahoo.com](mailto:ala_hin@yahoo.com))

Con el propósito de contribuir al conocimiento florístico del Departamento de Chuquisaca, el Herbario Departamental en coordinación con la Facultad de Agronomía de la Universidad San Francisco Xavier, en el año 2000 realizó el presente estudio.

En tres campañas se abarcaron 9 comunidades del Municipio de Yotala, ubicadas en las diferentes gradientes altitudinales.

Se identificaron 169 especies pertenecientes a 63 familias, siendo 99 especies herbáceas, 53 arbustivas, 14 arbóreas y 3 epífitas.

En la Prepuna (2800-3800) la existencia de especies mayoritariamente herbáceas (*Stipa ichu*, *Aristida cf. adscencionis*) y arbustivas como las tholas (*Baccharis obtusifolia*, *B. dracunculifolia*, *Eupatorium buniifolium*) asociadas a *Satureja odora* y *S. boliviana*, caracterizan la vegetación baja y escasa, donde las especies arbóreas se limitan a la presencia de pocos individuos de kishuara (*Buddleja tucumanensis*) y kewiña (*Polylepis tomentella*), distribuidos en áreas caracterizadas por las fuertes pendientes y su difícil acceso, lo que ofrece una protección natural contra el pastoreo y la deforestación. En los niveles inferiores la kewiña (*Polylepis tomentella*) está asociada al aliso (*Alnus acuminata*), asociación característica en terrenos más húmedos y propensos a deslizamientos.

En la zona de los Valles (2200-2700) la estructura de la vegetación empieza a sufrir notorios cambios, observándose mayor número de especies arbóreas, destacándose la presencia de thako (*Prosopis laevigata*), jarka (*Acacia visco*), molle (*Schinus molle*), tarco (*Jacaranda mimosifolia*) y tipa (*Tipuana tipu*), estas especies manifiestan la existencia de problemas con su regeneración natural debido al pastoreo continuo al que son sometidas.

El estrato arbustivo y herbáceo se caracteriza por la presencia de *Schinus andinus*, *Mutisia acuminata*, *Tecoma cochabambensis*, *Salvia praeclara*, *Dodonaea viscosa*, *Justicia consanguinea* y *Tropaeolum seemanni*.

# Experiencias de Germinación de la Queñua (*Polylepis tomentella*) en Ambientes Controlados

**Ury Magnoly Chávez G.**

Reserva Biológica Cordillera de Sama – (PROMETA),  
Casilla 59, Tarija, Bolivia  
(umamasi\_7@latinmail.com)

El estudio se realizó en la comunidad de Viscarra (3800 m.s.n.m), dentro de los límites de la Reserva Biológica Cordillera de Sama, en el departamento de Tarija, donde, debido a la presión antrópica (sobrepastoreo y uso de leña) ejercida sobre el bosque de queñua, cambió alarmantemente la extensión y densidad. Esto motivó a buscar alternativas para propagar de manera más adecuada la especie; por lo que dentro de ambientes controlados (carpas solares) se realizó ensayos de germinación utilizando tres sustratos (1.arena, 2. arena y tierra-vegetal, y 3 arena, tierra-vegetal y tierra del lugar) y tres tratamientos de escarificación (1. remojo en agua, 2. remojo en agua-ceniza, y 3. sin remojo). Se obtuvo los siguientes resultados: el sustrato de mayor eficiencia para la germinación fue de arena y tierra-vegetal con 56 %; la escarificación de semillas en agua-ceniza dio 52,8 % de germinación. La interacción más eficiente resultó ser arena y tierra-vegetal con semillas remojadas en agua-ceniza, con 69 % de germinación. La mayor mortandad se dio en arena y tierra-vegetal con semillas sin remojo. La energía germinativa estuvo en un rango de 21 - 41 días. La sobrevivencia de los plantines a 135 días después del trasplante en arena y tierra-vegetal con semillas remojadas en agua y en agua-ceniza resultó óptima (95 % - 98 %). Sin embargo, Renison et al. (1998) indican que los porcentajes de germinación en *Polylepis* no presentan diferencias significativas entre sustratos de: arena, hojarasca y tierra con arena; aún con la esterilización de éstos. Pero los mismos autores, cuando aplicaron tratamientos pregerminativos de inmersión en agua, obtuvieron 56 % de capacidad de germinativa. Lo que confirma que las semillas, para tener un mayor poder de germinación, deben ser tratadas previamente.

Posteriormente, los plantines, luego de alcanzar una altura de 25 cm, fueron aclimatados a la intemperie (3 semanas) y finalmente plantados en parcelas de cultivo, escuelas de la zona y otros terrenos comunales donde se realizan monitoreos para obtener datos sobre el desarrollo anual de las plantas.

# Hábitat y Disponibilidad de Alimentos para Tatú (*Dasypus novemcinctus*), en la Comunidad Ayorea de Poza Verde

Verónica Chávez<sup>1</sup> & Damián I. Rumiz<sup>2, 1</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,  
Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia  
(verochavezcal@hotmail.com)

<sup>2</sup>Wildlife Conservation Society

Se estudió el hábitat, la riqueza y la abundancia de invertebrados del suelo como alimento potencialmente disponible para tatú (*Dasypus novemcinctus*) en un área de bosque chiquitano de transición perteneciente a esta comunidad indígena. El sitio de estudio (15 ha) fue cuadrículado con sendas paralelas cada 50 m y clasificado por su vegetación en bosque denso (72%) y bosque abierto más alterado (28 %). En tres campañas de 15 días en diferentes épocas (junio, julio y agosto-septiembre 2001) se realizó la búsqueda de rastros de tatú, la caracterización de hábitat y el muestreo de invertebrados. Los rastros más frescos del tatú en su búsqueda de alimento determinaron la ubicación de la parcela ‘con rastros’ (de 2 x 4 m) que contaba con 4 trampas de captura de invertebrados terrestres y un área para revisión de la hojarasca. A 10 m de esta parcela se ubicó la parcela ‘sin rastros’, de igual configuración, y a ambas se las incluyó en una parcela de 20 x 20 m donde se describió la vegetación (estimando altura y cobertura del dosel, sotobosque, hojarasca y humedad). En cada campaña se recorrió las sendas buscando rastros, ubicando y operando las trampas en 6 parcelas de cada tipo, y colectando invertebrados durante dos días en cada una. Se colectó un total de 30.639 individuos de insectos, arácnidos, miriápodos y gasterópodos (entre 33 y 8.330 por parcela), pertenecientes a 9-14 órdenes, entre los que predominaron Hymenoptera, Coleoptera, Hemíptera. La riqueza y abundancia de invertebrados no mostró diferencias entre parcelas ‘con’ y ‘sin rastro’, pero sí entre campañas, ya que hubo mayor abundancia en la primera fecha, en ambos tipos de parcelas. Las variables del hábitat también mostraron cierta tendencia estacional. El número de órdenes por campaña no mostró diferencias. La distribución de rastros de tatú en el terreno pareció ser uniforme, abarcando varios hábitats y microhábitats. Concluimos que la evaluación de recursos disponibles para el tatú presenta un difícil desafío y damos sugerencias de cómo mejorar este tipo de estudios.

## Daños Causados al Bosque Remanente por el Aprovechamiento

**Urbano Choque, Claudio Leño Ch.,  
Juan Carlos Licona & Alfredo Alarcón J.**

Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
([uchoque@bolfor.org](mailto:uchoque@bolfor.org))

Se analizó la respuesta a daños causados por el aprovechamiento forestal en diferentes intensidades de extracción (tratamientos silviculturales), un año después del aprovechamiento en un bosque ecológicamente clasificado como Bosque Húmedo Subtropical. La comparación de los daños se efectuó en los tratamientos silviculturales denominados “Normal”, “Mejorado” e “Intensivo”, ocasionados por la tumba de árboles y por el arrastre en pistas y brechas. De 2995 árboles censados en “Normal”, se aprovecharon 85 (2.8 %), dañando 225 (7.5 %), de los cuales 157 (1.9 %) se encuentran aún vivos y 68 (2.3 %) están muertos, además 171 (5.7 %) fueron dañados por el proceso de tumbado, 52 (1.7 %) por el arrastre del skider y 2 (0.1 %) por ambos procesos. En el “Mejorado” se tuvo 3336, de los cuales se extrajo 78 (2.3 %), dañando 199 (6 %), de este número 134 (4 %) se hallan vivos y 65 (1.9 %) están muertos, de igual manera 67 (2 %) fueron dañados por la corta y 132 (3.9 %) por el arrastre del skider. En el “Intensivo” se tuvo 2897, extrayéndose 124 (4.3 %), ocasionando daños a 287 (9.9 %), de los cuales 75 (2.6 %) están vivos y 212 (7.5 %) están muertos. Debemos señalar también que 204 (7 %) fueron dañados por el arrastre del skider y 82 (2.8 %) por la caída de los árboles. Los daños ocasionados en el tratamiento “Intensivo” presentan mayor porcentaje, seguidos por el “Normal” y finalmente tenemos el “Mejorado”, pese a que en este último se tiene menor cantidad de individuos censados.

# Monitoreo Forestal a través de Parcelas Permanentes

## Estrategia, Banco de Datos y Primeros Análisis

**Freddy Contreras<sup>1</sup> & Erhard Dauber<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Proyecto BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(fcontreras@bolfor.org)

<sup>2</sup>CIFOR, Casilla 2935, Santa Cruz, Bolivia

Las primeras parcelas permanentes de muestreo fueron instaladas, con el apoyo de BOLFOR, en 1994 en la TCO Lomerío. Al año siguiente se instalan otras PPM's en la misma TCO. A partir de esa fecha, se han instalado parcelas en diferentes zonas productoras con la participación de empresas concesionarias, universidades y proyectos.

Tomando en cuenta el número de PPM's a ser instaladas, se elabora una nueva estrategia que fue consultada con usuarios, instituciones públicas y proyectos. Con esta estrategia se pretende contar con un número mínimo de parcelas por zona productora y en el que participen financieramente en la (instalación y medición) todos los usuarios presentes en la zona, pero deleguen la responsabilidad del trabajo a una tercera persona como organismo ejecutor. Como parte de la estrategia, se pretende crear un organismo de investigación de carácter privado que tome la responsabilidad de coordinar, monitorear, manejar datos y generar información útil para el Estado y los usuarios forestales.

Basado en los datos existentes de parcelas permanentes en las diferentes zonas productoras del país, se estableció un banco estandarizado de datos, que contiene todos los parámetros más importantes normalmente levantados en las parcelas permanentes. A partir de esta información y de los datos de los inventarios, se amplió y derivó un modelo que permite simular el crecimiento del bosque después del aprovechamiento y evaluar las consecuencias de cierta definición de los parámetros de manejo (diámetro mínimo de corta, ciclo de corta, porcentaje de semilleros) con referencia a las posibilidades de cosecha en el primer y segundo ciclo.

Como muestran las simulaciones, las cosechas del segundo ciclo son bastante bajas y muchas veces no superan al 30 % en relación a las cosechas del primer ciclo. Esta situación no puede ser mejorada con el aumento del DMC o ciclo de corta y más bien, se debe a condiciones naturales desfavorables en cuanto al incremento o la distribución diamétrica debajo del DMC. Una mejora solamente se podría alcanzar con una diversificación de especies en el segundo ciclo o con tratamientos silviculturales que, según el caso, fomenten el incremento o mejoren la distribución diamétrica de las especies comerciales. No se puede generalizar estos resultados hasta que no haya una cobertura regional satisfactoria en cuanto a los casos examinados y una distribución de PPM's con un suficiente período de observaciones.



# Comunidad de Insectos Voladores en Areas con Diferente Grado de Perturbación Forestal en un Bosque Tropical Seco de Santa Cruz

**Plácido Coro Q.**

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,  
Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia  
(pcoro@museo.sczbo.org)

El presente trabajo fue realizado en un área de manejo forestal comunal de Lomerío (Las Trancas 95), en el departamento de Santa Cruz, la cual presenta un bosque subhúmedo semideciduo pluviestacional, con un dosel arbóreo de 15-20 metros dominado por especies como *Schinopsis* cf. *brasiliensis* (Soto), *Hymenaea courbaril* (Paquió), entre los 8-12 metros de altura se encuentran especies como *Galipea* cf. *trifoliata*, *Capparis prisca*, *Cordia* sp, etc. Se comparó la abundancia y riqueza de insectos en claros de aprovechamiento de dos o más árboles contiguos (claros grandes), de un solo árbol (claros pequeños) y áreas sin explotación (testigos). Para la captura de los insectos, se utilizó una trampa de intercepción de vuelo y una trampa de dosel por tratamiento. La evaluación se realizó de abril a octubre de 1999 (5 salidas de campo) en 18 áreas entre claros y testigos. Aunque se colectó 15347 insectos correspondientes a 92 familias de 13 órdenes, sólo se analizó los valores de los grupos más representativos para el análisis de ANOVA de dos vías y pruebas no paramétricas de Friedman. La riqueza de especies de la familia Coreidae (Hemiptera) fue mayor en los claros grandes y menor en los claros pequeños y testigo; la familia Tachinidae (Diptera) fue más rica en los claros pequeños que en los claros grandes y testigo; la familia Formicidae presentó mayor riqueza en los testigos. En cuanto a la abundancia, la familia Nymphalidae (Lepidoptera) fue mayor en los claros grandes y pequeños con respecto a los testigos; sin embargo la familia Tettigoniidae (Orthoptera) fue mayor en los claros grandes y testigo y menor en los claros pequeños. Para las familias Formicidae, Ichneumonidae (Hymenoptera), Scarabaeidae (Coleoptera), y Satyriidae la riqueza y abundancia fue similar entre los distintos tratamientos. Si bien las comparaciones anteriores muestran el patrón general de los 5 meses, en los muestreos iniciales (fin época lluviosa) la familia Nymphalidae fue más abundante en claros grandes y pequeños, mientras que Scarabaeidae e Ichneumonidae fueron más abundantes en los testigos. En la estación seca, Satyriidae (Lepidoptera) fue más abundante en los claros grandes, mientras que Tachinidae y Apidae fueron más abundantes en los claros pequeños. Estos resultados demuestran un comportamiento muy variado en cuanto a la presencia frente a las perturbaciones forestales, por lo que es importante realizar monitoreos más específicos de grupos como ichneumonidos, escarabeidos y ninfálicos, por ser considerados principales biocontroladores de plagas, agente polinizadores, dispersores de semillas y mejoradores de suelos.

# Fortalecimiento de la Organización para la Forestería Comunitaria Mediante Investigación Participativa

**Peter Cronkleton**

Center for International Forestry Research (CIFOR),  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(pcronkleton@cgiar.org)

En Bolivia numerosas comunidades indígenas están tratando de implementar planes de manejo forestal a fin de apoyar sus reivindicaciones territoriales y aumentar sus ingresos. El modelo típico para el manejo forestal comunal requiere que los grupos locales desarrollen organizaciones capaces de implementar los aspectos técnicos del manejo, junto con prácticas comunales para administrar los planes que incluyen la distribución de beneficios derivados del manejo forestal. Estas no son tareas simples. Las comunidades a menudo enfrentan grandes desafíos para formar organizaciones capaces de llevar a cabo todas las actividades de manejo y desarrollar mecanismos internos para la toma de decisiones, la delegación de responsabilidades y el manejo de conflictos. Es de suma importancia que las comunidades desarrollen organizaciones gerenciales sólidas. Sin grupos locales viables que se encarguen de mantener el sistema de manejo forestal, la sostenibilidad a largo plazo de muchos proyectos de forestería comunitaria no estaría garantizada. Una estrategia para ayudar a las comunidades a desarrollar organizaciones locales sólidas consiste en el uso de investigación participativa, en la que los grupos ensayan diferentes tipos de organización y evalúan colectivamente la conveniencia de las innovaciones.

En el presente trabajo se reporta un ensayo de métodos participativos para el fortalecimiento de sistemas de manejo forestal comunitario en la TCO Guarayos. Este estudio fue llevado a cabo por el Programa de CGA de CIFOR, con la colaboración de la unidad de forestería comunitaria de BOLFOR, en las comunidades guarayas de Salvatierra y Cururú. La discusión se enfoca en dos etapas de este trabajo participativo: pruebas para facilitar el monitoreo, por parte de la comunidad, de la inversión de mano de obra y la distribución de beneficios, y evaluación colectiva de estos procesos. El uso del presente ejemplo posibilitará evaluar la conveniencia de las técnicas participativas para el fortalecimiento de grupos locales y discutir la viabilidad de los sistemas de manejo que se están ensayando en Guarayos.

# Proyectos Forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio

**David Cruz Ch.**

Programa Nacional de Cambios Climáticos,

Casilla 5546, La Paz, Bolivia

(davidcruz@coord.rds.org.bo)

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), definido en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto del cual Bolivia es signataria, permite a los países incluidos en el Anexo B (industrializados) comprar unidades de reducción de emisiones a países (en desarrollo) no incluidos en ese Anexo y cumplir de ese modo sus compromisos con respecto a las emisiones industriales mediante reducciones realizadas en otros lugares.

El MDL también tiene por objetivo ayudar a países como Bolivia no incluidos en el Anexo B a lograr un desarrollo sostenible y obtener fondos para llevar a cabo actividades de proyectos que tengan por resultado reducciones certificadas de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

De acuerdo a las resoluciones adoptadas en la Sexta y Séptima Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático celebradas el 2001, la Forestación y Reforestación serán las únicas actividades de Proyectos relacionados al Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y del Sector Forestal (LULUCF) elegibles bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio al menos durante el primer período de Compromiso de las Partes (Años 2008 al 2012). En este sentido las últimas definiciones adoptadas para este tipo de actividades y relacionadas con los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto fueron las siguientes:

- Forestación: Actividad humana directa para convertir tierras que no tenían bosque en un período de al menos 50 años a bosque, mediante plantación, siembra o manejo de la siembra natural.
- Reforestación: Actividad humana directa para repoblar tierras que estaban forestadas, pero que habían sido convertidas en terrenos sin bosque. Para el primer período de compromiso de las Partes, las actividades de reforestación se limitarán a los terrenos que no tenían bosque al 31 de diciembre de 1989.

Lo anterior significa que los países desarrollados comprarán o demandarán a través de los proyectos de Forestación y Reforestación aproximadamente 609.95 Mega toneladas de dióxido de carbono para todo el primer Periodo de Compromiso. En Bolivia el potencial de captura de dióxido de carbono mediante este tipo de proyectos es muy grande. Sin embargo, hasta la fecha solamente 2 proyectos de secuestro de carbono se encuentran en su fase de diseño final, alcanzando ambos las 25.000 has. Estimaciones realizadas para determinadas áreas de la zona templada de Bolivia nos indican que el secuestro de carbono es de aproximadamente 32 t CO<sub>2</sub>/ha/año para el género Eucalyptus y de 31 t CO<sub>2</sub>/ha/año para el género Pinus.

# Uso de Especies Maderables y Energéticas en 5 Comunidades del Izozog

**Rosa Leny Cuéllar & José Avila**

CABI/WCS-Bolivia

(anoss@infonet.com.bo)

Para evaluar la sostenibilidad del uso de leña en las comunidades del Izozog, se diseñó un estudio en dos partes. La primera parte fue una evaluación de la productividad de leña en cada uno de los cuatro ecosistemas principales del Izozog, con un inventario forestal (número de plantas/ha/especies) en parcelas de 50-100 ha, y una cuantificación del volumen de madera producida por cada especie leñosa en cada ecosistema. La segunda parte fue un estudio domiciliario del uso energético por parte de pobladores de cinco comunidades Izoceñas. Mediante visitas diarias a un promedio de 16 familias/comunidad/mes se registró el peso de la leña y/o medidas de la madera extraída por especie y por ecosistema. Finalmente comparamos la productividad con la extracción por especie para conocer cuáles especies leñosas y ecosistemas en Izozog son vulnerables a la sobre-explotación, con el fin de recomendar pautas para el manejo sostenible de los bosques chaqueños.

# Potencial de los Bosques Naturales de Bolivia para Producción Forestal Permanente

**Erhard Dauber<sup>\*</sup>, Rudy Guzmán<sup>1</sup> & Jaime Terán<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Superintendencia Forestal  
Casilla 7091, Santa Cruz, Bolivia  
(siforestal@cotas.com.bo)

En el marco de la Nueva Ley Forestal 1700 y con el propósito de conocer el potencial de los bosques tropicales de Bolivia para la producción forestal permanente, se utilizaron datos de sesenta y ocho inventarios forestales de reconocimiento realizados en tres y medio millones de hectáreas de las 6 principales regiones productoras de madera del país: Amazonía, Preandino amazónico, Chore, Guarayos, Bajo Paraguá y Chiquitania. La base digital de casi 600 mil registros incluyó entre otras variables las siguientes: especie, diámetro del fuste (DAP), altura comercial y calidad de fuste para todos los árboles mayores a 20 cm de DAP.

Las principales parámetros estimados son la Abundancia (N), Área Basal (G) y Volumen (V). Los criterios utilizados para analizar el potencial maderable fueron el grado de abundancia (escasez cuyo valor crítico es 0.25 arb/ha), la calidad de fuste (3 calidades), el diámetro mínimo de corta (DMC varía según especie) y el valor comercial de las especies (cinco grupos). A partir de 20 cm de DAP la diversidad florística varía entre 240 a 303 especies. La abundancia varía entre 77.79 a 119.27 arb/ha, el área basal oscila entre 8.55 a 17.45 m<sup>2</sup>/ha y el volumen entre 43.38 m<sup>3</sup>/ha y 115.54 m<sup>3</sup>/ha. A partir del DMC y para especies comerciales, la abundancia varía entre 5.14 arb/ha a 23.5 arb/ha, el área basal entre 2.08 m<sup>2</sup>/ha y 5.9 m<sup>2</sup>/ha, y el volumen entre 15.88 m<sup>3</sup>/ha y 33.29 m<sup>3</sup>/ha.

Se concluye que todas las regiones productoras muestran un importante potencial maderable, aunque con marcadas diferencias debido a variadas condiciones ecológicas, composición del bosque y accesibilidad al recurso. Las especies tradicionales como mara (*Swietenia macrophylla*), roble (*Amburana cearensis*), cedro (*Cedrela* spp.), morado (*Machaerium scleroxylon*) son actualmente escasas. Cobran interés especies alternativas con alta abundancia como ochoó (*Hura crepitans*), bibosi (*Ficus* sp.), cambará (*Erisma uncinatum*), yesquero (*Cariniana estrellensis*) y otras. El análisis realizado constituye fuente básica de consulta útil integrada al manejo forestal por parte de la industria y comunidades.

*Palabras Clave: Bolivia, Bosques, Regiones Madereras, Potencial Forestal, Aprovechamiento, Manejo Forestal.*

---

\* Consultor forestal

# Estimaciones de Biomasa y Carbono en Bosques Naturales de Bolivia

**Erhard Dauber<sup>\*</sup>, Jaime Terán<sup>1</sup> & Rudy Guzmán<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Superintendencia Forestal,  
Casilla 7091, Santa Cruz, Bolivia  
(siforestal@cotas.com.bo)

Se estimaron valores de biomasa total aérea de todos los árboles a partir de 10 cm de DAP en bosques naturales de cuatro ecoregiones bolivianas: Amazonía, Preandino-amazónico, Transición chiquitano-amazónica y Chiquitanía. Se utilizaron datos de 600.000 árboles obtenidos en 74 inventarios forestales y la ecuación más exigente desarrollada por Brown et al. (1989), que requiere DAP, altura total y densidad básica como variables independientes, cuya expresión es:

Los valores de biomasa aérea total varían entre promedios de 97 t/ha en la ecoregión de Transición chiquitano-amazónica hasta 171 t/ha en la Amazonía. En consecuencia la variación del carbono almacenado es de 49 t/ha a 86 t/ha respectivamente. Habiendo realizado ajustes de curvas de altura con datos locales, se alerta la ocurrencia de sobrestimaciones de biomasa al utilizar funciones de altura derivadas en otras zonas tropicales. Otros resultados logrados son los factores de expansión de volumen y de biomasa, lo que permitirá el uso más amplio de datos de inventarios convencionales.

*Palabras clave: Bolivia, bosques naturales, biomasa, carbono, estimaciones*

---

\* Consultor forestal

# Inventario Florístico en la Región Madidi

**Diego de la Quintana, Alfredo Fuentes, Carla Maldonado,  
Tatiana Miranda, Narel Yaroslava Paniagua Z. & Renate Seidel**  
Herbario Nacional de Bolivia,  
Casilla 10077, La Paz, Bolivia  
(lpb.madidi@accelerate.com)

El Herbario Nacional de Bolivia, y el Missouri Botanical Garden vienen realizando un inventario florístico de los parques Madidi, Apolobamba y Pilón Lajas. Este proyecto tiene inicialmente una duración de 2 años.

Se ha realizado una primera salida de campo, a la zona del río Quendeque (PN-ANMI Madidi, Prov. Franz Tamayo), con bosques pluviestacionales húmedos de piedemonte, donde se efectuaron colecciones generales y se obtuvieron datos cuantitativos de 13 transectos de 1.000m<sup>2</sup> (total 1,3 ha), registrando todas las plantas con un dap mayor a 2,5 cm.

La densidad total de tallos (dap mayor a 2,5 cm) registrados fue de 2.746 (2.112 ha<sup>-1</sup>), de los cuales 287 (10,5 %) fueron lianas. El área basal total fue de 29,69 m<sup>2</sup> (15,9 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>). Las familias más frecuentes fueron Arecaceae, Moraceae, Annonaceae, Rubiaceae, Sapotaceae y Clusiaceae. Se presentan los resultados de análisis florísticos y estructurales detallados. Los bosques de este sector se hallan caracterizados predominantemente por especies amazónicas, con alguna influencia de especies de bosques semidecíduos, especialmente en laderas y filos de cerros.

# Caracterización del Banco Edáfico de Semillas en Cárcavas del Valle de Tarija

**Antonia Cleopatra Durán R. & Jorge Willy Ríos V.**

Instituto de Investigación en Ecología y Medio Ambiente (IIEMA).

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho,

Casilla 51, Tarija, Bolivia

(iiea@mail.uajms.edu.bo)

El presente trabajo plantea como objetivo general la caracterización del banco edáfico de semillas hasta 10 cm de profundidad en tres cárcavas ubicadas en el Valle de Tarija, para generar criterios ecológicos que contribuyan a favorecer la regeneración natural de la cubierta vegetal. Se seleccionaron tres cárcavas representativas sometidas a tres tratamientos: a) cerrada con medidas de control de erosión, b) cerrada sin medidas de control de erosión y c) sin cerramiento y sin medidas de control de erosión. Para las tres posiciones fisiográficas (área de aporte, zona de transporte y área de deposición), en cada una de las cárcavas se caracterizó el banco edáfico de semillas en transectos mediante muestras extraídas con el método del cilindro (Guardia y Gallart, 2000). En la cárcava cerrada con medidas de control de erosión se estimaron: 14260 semillas.m<sup>-2</sup> en su área de aporte, 6589 semillas. m<sup>-2</sup> en la zona de transporte y 9550 semillas. m<sup>-2</sup> en su área de deposición. En su mayoría, las semillas provienen de *Eupatorium* spp., cuyos porcentajes de germinación son del 58%, 30% y 20% respectivamente. Para la cárcava cerrada sin medidas de control de erosión, el número de semillas. m<sup>-2</sup> para las posiciones fisiográficas descritas es de 2101, 2960 y 510 procedentes de *Eupatorium* spp., con porcentajes de germinación de 31%, 32% y 35%. En la cárcava sin cerramiento y sin medidas de control de la erosión, no se encontraron semillas de ninguna especie en el perfil edáfico. Los resultados obtenidos sugieren que, en las cárcavas cerradas con medidas de control de erosión, la revegetación natural favorece significativamente al enriquecimiento del banco edáfico de semillas, por el aporte y la retención de las semillas, mientras que en las cárcavas abiertas y sin tratamiento no existe aporte ni retención de semillas, debido a la escasa cubierta vegetal y al elevado grado de compactación del suelo que favorece el transporte de semillas por escorrentía hacia las partes más bajas de la red de drenaje de la cuenca.



# Establecimiento de las Etapas Iniciales de la Micropropagación de Caoba (*Swietenia macrophylla* King) a Partir de Microestacas Tomadas de Plantas de Invernadero. Diciembre 2001

**Adalberto Flores C.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT)

Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia

([aflores@ciatbo.org](mailto:aflores@ciatbo.org))

La caoba (*Swietenia macrophylla* King), es una de las maderas más nobles del mundo por su fortaleza y belleza. Sin embargo, su población se ha visto afectada por la deforestación, el ataque del barrenador y la erosión genética. Un diagnóstico de la situación de la caoba en Mesoamérica considera que su existencia actual es de 36% (CCT 2000). Bajo ese enfoque, es necesario tomar acciones para su repoblamiento mediante la reforestación. La propagación vegetativa permite la multiplicación idéntica de los mejores individuos. El cultivo de tejidos ha permitido avanzar bastante en la propagación para gran número de especies forestales de interés.

El presente estudio contribuyó al desarrollo de una metodología para la micropropagación de árboles adultos de caoba, seleccionados en los programas de mejoramiento genético. Se disminuyó los niveles de infección bacteriana y fúngica de los explantes nodales primarios y se obtuvo un medio de cultivo adecuado para el desarrollo de las etapas iniciales de la micropropagación. En la fase de iniciación, se logró un 66% de explantes asépticos bajo el tratamiento con hipoclorito de calcio al 10% en inmersión durante 20 minutos. Se seleccionó el medio de cultivo de Shenk y Hildebrandt (SH) al 100% suplementado con 15 g/l de sacarosa, 1.0 mg/l de 2-IP, 0.5 mg/l de AIB.

En la fase de multiplicación, la mejor respuesta se logró mediante el reciclaje del explante primario y el suministro de BAP en una dosis de 0.5 mg/l. Estas condiciones permitieron la obtención de un promedio de 2.33 brotes/explante de calidad superior, lo cual permitirá continuar con el proceso de multiplicación e iniciar las etapas de desarrollo y enraizamiento de brotes para la posterior aclimatación.

# Abundancia y Diversidad de Aves en Claros y Areas Adyacentes sin Disturbio del Bosque Ribereño, La Chonta, Santa Cruz, Bolivia

**Betty Flores<sup>1,2</sup>, Nell Fredericksen<sup>2</sup> & Todd Fredericksen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,  
Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia  
(bflores@museo.scz.bo.org)

<sup>2</sup>Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

El estudio fue realizado de mayo a octubre de 2000, un año después del aprovechamiento forestal selectivo, en la concesión forestal La Chonta, un área bajo un plan de manejo forestal sostenible. La abundancia y diversidad de aves fueron registradas mediante la captura de aves con redes de niebla en 10 claros y 10 sitios adyacentes sin disturbio (Tratamientos) del bosque ribereño. Con un esfuerzo de 3220 hrs/red se capturó 577 aves de 74 especies de las cuales 28% correspondieron a especies relacionadas al bosque ribereño. Del total de especies registradas durante el estudio, los claros tuvieron una tendencia a mayor abundancia y riqueza específica que los sitios sin disturbio, lo cual, podría estar relacionado con la abundancia de plantas colonizadoras productoras de frutos y flores apetecidas por las especies oportunistas y/o generalistas. La abundancia y el número de especies relacionadas al bosque ribereño fueron similares en ambos tratamientos. Por otro lado, la frecuencia de captura de individuos y especies entre meses presentó una variación significativa, mostrando mayor número de capturas en octubre. El grupo de especies que buscan su alimento en el follaje (gleaning insectivorous) tuvo una tendencia a mayor abundancia en los claros, lo cual, podría estar relacionado con la cobertura de vegetación y el porcentaje de leña en el sotobosque. Los nectarívoros/insectívoros también, tuvieron una tendencia a mayor abundancia en los claros, esto podría estar relacionado con la abundancia de flores producidas por plantas herbáceas y lianas colonizadoras de áreas alteradas. Los insectívoros terrestres e insectívoros que buscan su alimento en la corteza de árboles (bark gleaning insectivorous y terrestrial insectivorous) no mostraron tendencias significativas por ninguno de los tratamientos, debido a que estos gremios están compuestos por especies relativamente raras, lo cual influiría en tasa de captura. Las especies raras deben ser consideradas componentes importantes en la integridad de los ecosistemas ya que los impactos cumulativos sobre sus diversos nichos ecológicos serían mucho más fuertes.

# Impactos del Aprovechamiento Selectivo en Tres Ecosistemas Tropicales del Oriente de Bolivia

**Nell Fredericksen<sup>1</sup> & Betty Flores<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Proyecto BOLFOR,

Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

([nelltodd@bibosi.scz.entelnet.bo](mailto:nelltodd@bibosi.scz.entelnet.bo))

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,

Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia

Se analizó la respuesta de varios grupos de fauna a los disturbios causados por el aprovechamiento de madera, un año después de efectuarse la extracción en tres distintos ecosistemas del oriente boliviano: bosque seco tropical, bosque húmedo y zonas ribereñas ubicadas en un bosque húmedo tropical. En cada uno de los estudios se efectuaron comparaciones entre áreas alteradas (claros de aprovechamiento) y no alteradas del bosque y se enfocó una combinación de varios taxones de fauna silvestre (pequeños mamíferos, aves, anfibios y reptiles, e invertebrados del piso del bosque). En general, en los tres ecosistemas los impactos negativos del aprovechamiento selectivo de baja intensidad fueron bajos y la abundancia de varios taxones aumentó en áreas alteradas.

En los bosques secos, especialmente los tiránidos que atrapan su alimento al vuelo y los insectívoros del sotobosque, fueron más abundantes en claros de aprovechamiento que en bosque no alterado. La riqueza de especies de anfibios también fue significativamente mayor en áreas alteradas. Se observó una tendencia a mayor abundancia y riqueza de especies de la mayoría de los taxones en claros de aprovechamiento, tanto en bosques secos como húmedos y zonas ribereñas. En bosques secos y húmedos se observó que los invertebrados del piso del bosque fueron el grupo que mostró menor abundancia en los claros de aprovechamiento, tanto en bosques secos como húmedos debido, en gran parte, a la disminución de abundancia de las familias Formicidae y Blattidae. Los mamíferos y reptiles tuvieron una abundancia y una riqueza de especies mayor en áreas alteradas. Los anfibios mostraron una respuesta diferente según el tipo de bosque. El bosque seco mostró una riqueza de especies menor en áreas alteradas, mientras que en el bosque húmedo y en zonas ribereñas ésta fue mayor en áreas alteradas.

# Manejo Forestal Boliviano: Los Próximos Pasos del Aprovechamiento Planificado al Manejo Sostenible

**Todd Fredericksen**

Proyecto BOLFOR,

Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

(nelltodd@bibosi.scz.entelnet.bo)

Con el estímulo de la implementación de la nueva ley forestal en 1997, el manejo de los bosques de Bolivia ha mejorado enormemente, a partir de un sistema de explotación no planificada realizada por motosierristas y operadores de “skidder”, hasta llegar a un sistema de aprovechamiento de bajo impacto basado en planes de manejo elaborados por técnicos y profesionales forestales capacitados. Una medida del alcance de la mejora del manejo forestal en Bolivia es poder contar con alrededor de un millón de hectáreas de bosques de producción certificados bajo los auspicios del Forest Stewardship Council; lo que sitúa al país como el líder en certificación de bosques tropicales. Si bien los mapas de aprovechamiento, la planificación de caminos forestales y la extracción de impacto reducido han coadyuvado al avance en la sostenibilidad del manejo forestal, las personas encargadas del manejo y las entidades reguladoras aún tienen mucho que hacer para garantizar que los bosques mantengan su valor ecológico y económico en futuras rotaciones. La investigación revela una falta preocupante de regeneración en los bosques manejados, así como indicios de degradación de la calidad de los rodales debido a la poca regulación del aprovechamiento selectivo. A pesar de estos primeros indicios, las personas a cargo del manejo casi nunca implementan tratamientos silviculturales que podrían corregir estos problemas, ni reciben incentivo alguno para hacerlo por parte de las entidades de regulación forestal. Por ejemplo, no se requiere que los planes de manejo contengan diagnósticos simples de regeneración en los compartimientos de aprovechamiento. Generalmente se aduce el aumento de costos y la falta de experiencia como razones para no implementar tratamientos silviculturales en el país. No obstante, si se pretende que el manejo forestal en Bolivia sea verdaderamente sostenible y que avance más allá de los aspectos básicos del aprovechamiento planificado, las personas encargadas del manejo deberán adoptar el uso de tratamientos silviculturales, aunque éstos sean simples y módicos, a fin de garantizar la viabilidad del aprovechamiento en el futuro.

# Propagación Vegetativa de Picana Negra (*Cordia trichotoma*)

**Blas Garcia<sup>1</sup> & Claudia Mérida<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT)  
Proyecto Forestal, Casilla 241, Santa Cruz, Bolivia  
(bgarcia@ciatbo.org)

<sup>2</sup>Escuela de Ciencias Forestales (ESFOR),  
Casilla 447, Cochabamba, Bolivia

La producción de plantines de algunas especies forestales, es muy difícil por la escasez de semillas en cantidades y calidad en la época adecuada. Frente a esta situación la propagación vegetativa es una alternativa para la producción de plantines y la reforestación.

La *Cordia trichotoma* es una especie nativa de rápido crecimiento y amplia adaptabilidad, la madera es de muy buena calidad para la fabricación de todo tipo de muebles en carpintería y ebanistería. El cultivo de esta especie es una buena opción para la reforestación en la zona subtropical del departamento de Santa Cruz.

El presente trabajo de investigación muestra los resultados de enraizamiento de estacas juveniles de *Cordia trichotoma* con el uso de diferentes dosis de ácido indolbutírico (AIB).

La investigación se realizó en el vivero experimental del CIAT, a través del proyecto de Recursos Genético Forestal. El objetivo fue determinar la dosis adecuada de AIB para la propagación vegetativa de *Cordia trichotoma*.

El experimento se realizó bajo el diseño completamente aleatorizado con 5 tratamientos (dosis) y 80 repeticiones. El estudio consistió en la propagación de tallos juveniles de *Cordia trichotoma* con 5 dosis de AIB, (0,0; 0,25; 0,5; 0,75; 1 %), la aplicación se realizó en la base de las estacas, las cuales fueron puestas a enraizar en sustrato de arena en un polipropagador con subirrigación. Las estacas utilizadas fueron de 6 cm de longitud y un área foliar de 40 cm<sup>2</sup>.

En base a los resultados del experimento se determinó, que con la dosis de 1 % de AIB se obtiene el mayor porcentaje (82%) de enraizamiento a los 50 días, seguido por las dosis de 0,5 % y 0,75 % de AIB, en cambio el tratamiento testigo que no se aplicó AIB no logró enraizar. La formación de callo inició a los 15 días y la emisión de raíz comenzó a los 30 del establecimiento.

## Evaluación del Comportamiento del Quebracho Colorado (*Schinopsis lorentzii*), en Cuatro Métodos de Plantación

**Marcelo Garzón R. \***, **Edman Garzón \*\*** & **Raúl R. Aguirre V. \*\*\***

La explotación de los bosques de la región del Chaco, con énfasis en la especie quebracho colorado (*Schinopsis lorentzii*), data de la década de los años cincuenta principalmente para la producción de durmientes nacionales e internacionales.

Considerando que las plantaciones forestales de la especie citada podrían ser una alternativa para lograr su conservación y producción en el futuro, se llevó a cabo el presente estudio. El trabajo se realizó en un fundo privado de la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz, empleando diseños de Bloques Completos al Azar para 7 tratamientos pre-germinativos y para 4 métodos de plantación.

Se concluye con el presente estudio que la especie ha respondido al tratamiento pre-germinativo de corte posterior a la radícula sin remejo (testigo), con un 26% de germinación.

De los métodos de plantación probados, se descartan el método de siembra directa y de raíz desnuda considerando su baja sobrevivencia y crecimiento en altura. El mejor comportamiento se observó en el método de con cepellón y de bolsa de polietileno.

El quebracho colorado a la edad de 5.7 años ha alcanzado los siguientes crecimientos promedios: en diámetro 3.36 cm, altura total 3.29 m, incremento medio anual en diámetro 0.59 cm y de altura total 0,58 m/año. En comparación con datos de crecimiento de Santa Cruz para otras especies nativas y exóticas, la especie demuestra un lento crecimiento.

El máximo diámetro fue logrado por el método de plantación a raíz desnuda, seguido por el método con cepellón y el menor corresponde al método de plantación en bolsas de polietileno. El resultado parece contradictorio con los análisis anteriores de altura, por cuanto el tratamiento de raíz desnuda presenta la menor sobrevivencia y crecimiento en altura e incremento medio anual (IMA).

---

\* Consultor GEOESPACIO S.R.L.

\*\* Consultor independiente

\*\*\* Investigador Forestal CIAT

# Estrategias para un Manejo Sostenible de la Mara (*Swietenia macrophylla* King) en Concesiones Forestales de Bolivia

**Sven Günter**

Institut für Waldbau, Abt. Tropen, Universität Göttingen, Alemania  
Actual: Institut für Waldbau und Forsteinrichtung, TU-München, Alemania  
Casilla 11-01-615, Loja, Ecuador  
(sven\_gunter@yahoo.de)

La mara (*Swietenia macrophylla* King), como especie de muy alto valor económico, fue explotada intensivamente desde hace décadas en Bolivia y en otros países. Por ello, en la actualidad se discute si esa especie puede regenerarse naturalmente en los bosques naturales y si un manejo sostenible en la actualidad o en el futuro será posible. También existen intenciones de añadir la mara al anexo II de CITES. En el presente trabajo, que se basa en inventarios de las regiones Amboró, Guarayos y Bajo Paraguá, se va presentar una descripción de las características generales de los bosques, como también resultados sobre la ecología y las estructuras poblacionales de la mara (*Swietenia macrophylla* King) en Bolivia a lo largo de un gradiente de precipitación. En base a los resultados, se elaborarán propuestas para un posible manejo sostenible. Además, se discute las estructuras poblacionales de mara en todas las concesiones forestales de Bolivia utilizando datos de la Superintendencia Forestal de Bolivia y datos de precipitación de SENAMHI. Los resultados del trabajo indican que la mara no se regenera bien en las regiones húmedas dentro del rango de distribución de esta especie, no obstante la presencia de una existencia considerablemente alta de semilleros, mientras que en las áreas más secas se encuentra una regeneración abundante a pesar de un menor número de semilleros. Ensayos de enriquecimiento en fajas artificiales en la zona de Guarayos muestran que la mara necesita mayor protección del dosel en el primer año y recién, a partir del segundo año, aperturas más grandes permiten una mayor sobrevivencia y un crecimiento más rápido. Fajas más anchas que 10 m no tienen un efecto significativo en el crecimiento de altura. Para las áreas de Bajo Paraguá y Amboró, se calcularon curvas de crecimiento-edad utilizando muestras de madera, las cuales fueron extraídas con barrenos del modelo Pressler. La edad óptima para el aprovechamiento varía mucho entre las dos regiones. Mientras que la mara alcanza en el área del Amboró un crecimiento máximo de volumen a la edad de aprox. 118 años, en el área de Bajo Paraguá esto sucede a los 81 años de edad. Los resultados sugieren la necesidad de realizar estudios sistemáticos sobre el crecimiento y la mortandad de mara en las diferentes ecoregiones de Bolivia. Conociendo el crecimiento de volumen exacto, se puede calcular la tasa de aprovechamiento adecuada. Especialmente en las zonas húmedas, hay que establecer estrategias de enriquecimiento para que la mara se pueda regenerar, ya que en las zonas secas esta especie se puede regenerar naturalmente en partes donde aún existen semilleros.

# Caracterización Florístico-ecológica de la Vegetación en la Región Andina del Municipio de Sucre – Chuquisaca

**Julia Gutiérrez R.**

EcoBio,

Casilla 1046, Sucre, Bolivia

(yuli\_gu@hotmail.com)

Se efectuó el estudio en la microcuenca de la comunidad de "Punilla" Provincia Oropeza, con el objetivo de caracterizar la vegetación y sus condiciones ecológicas. Se procedió a realizar una primera inventariación florística del área y un relevamiento de sus comunidades vegetales y además, de dar relevancia al estado actual de los bosques remanentes de *Polylepis*. Se realizó la caracterización de las comunidades vegetales utilizando el método fitosociológico clásico de Braun – Blanquet.

El inventario florístico permitió encontrar 329 especies de plantas vasculares, distribuidas en 76 familias y 188 géneros, entre ellas más de 21 especies arbóreas y arbustivas con potencial agroforestal.

Utilizando la información de 79 relevamientos, se describieron 11 comunidades vegetales, definidas en ambientes con vegetación natural y exótica, presentes en las áreas correspondientes a la región andina del sector de serranías subandinas, analizadas a través de la distribución altitudinal, ecología, composición florística, estructura y fisonomía y otros atributos físicos y ambientales como la geomorfología, suelos y algunos aspectos antrópicos.

Una de las comunidades más representativas de esta zona son los microbosques relictos de *Polylepis tomentella*, por su potencial agroforestal, pero lamentablemente esta especie se encuentra amenazada por la sustitución con especies exóticas.



# Tranquilidad y Sufrimiento en el Bosque: los Medios de Vida y las Percepciones de los Cambas en el Norte de la Amazonía Boliviana

**Ariëne B. Henkemans**

Programa de Manejo de Bosques  
de la Amazonía Boliviana (PROMAB),  
Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia  
(ahenkemans@inbar.int)

Se considera a los sistemas agro-extractivos como soluciones para los problemas de la deforestación y la pobreza de la Amazonía. El éxito de estos sistemas requiere el interés a largo plazo de los habitantes del bosque en la extracción de productos forestales maderables y no maderables (PFNM) para su sustento y desarrollo socioeconómico. Además el éxito depende de la capacidad de la gente para controlar sus recursos naturales y evitar la degradación del bosque causada por invasores.

Con el presente estudio se analizó el tipo de aprovechamiento y el aprecio al bosque que tienen los habitantes cambas multi-étnicos de algunas barracas y comunidades campesinas en el norte de la Amazonía Boliviana. El objetivo fue conocer el interés y la capacidad de los habitantes para desarrollar un modo de vida estable, basado en una explotación sostenible del bosque. Además, se exploró la organización social de los campesinos y su tenencia de los recursos naturales; requisitos previos para su éxito como productores independientes y beneficiarios del manejo forestal.

Se efectuó un sondeo de un gran número de barracas y comunidades con el fin de distinguir una topología de asentamientos según características geográficas y socioeconómicas claves. Seguidamente se realizaron estudios de caso en algunos asentamientos seleccionados. El marco de los Medios de Vida Sostenibles, creado por organizaciones británicas para el desarrollo, facilitó la sistematización y el análisis de los recursos naturales, físicos, humanos, financieros y sociales requeridos para un modo de vida sostenible en la región.

Los resultados muestran que los cambas perciben su vida en el bosque como una búsqueda continua de tranquilidad, para aliviar su sufrimiento. Para ellos la extracción sustentable de diversos productos forestales es indispensable para lograr una vida en tranquilidad. No obstante, el extractivismo debe ser complementado con agricultura para el autoabastecimiento y la comercialización, y con trabajo como jornalero. La diversificación de las actividades y productos económicos es una condición ineludible para un modo de vida humana sostenible en el bosque. Tiene también una gran importancia un enlace rural-urbano fuerte, el cual ofrece acceso a mercados, servicios de salud y educación, y organismos de apoyo. La conclusión es que los campesinos cambas dan alto valor a sus recursos naturales y con su organización social y un apoyo adecuado serán capaces de vivir una vida digna, manejando y protegiendo el bosque.

# El Uso de las Vías de Extracción Forestal por Mamíferos y Aves Terrestres

**José Carlos Herrera F.**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 27-3 (Xangari), Morelia, Michoacán 58089, México (jcherrera2@oikos.unam.mx)

<sup>2</sup>Proyecto BOLFOR, Casilla # 6204, Santa Cruz, Bolivia

En las áreas de extracción forestal las vías de arrastre (skidder) y de camiones compactan los suelos, fragmentan el bosque y pueden ser barreras para las actividades de algunos vertebrados. En este trabajo comparo la riqueza y la abundancia de mamíferos y de aves terrestres entre las vías de extracción y el bosque adyacente a esos caminos. Realicé el estudio entre mayo y agosto del 2001 en un bosque húmedo tropical, sin cacería, en la concesión Forestal “La Chonta”, Santa Cruz, Bolivia. Efectué el muestreo en dos áreas que fueron intervenidas en distintos años (una en 1998 y otra en el 2000). En cada sitio consideré cuatro tratamientos: vías de camiones (n=6), vías de arrastre (n=6), en bosques adyacentes a las vías de camiones (n=6), y en bosque adyacente a las vías de arrastre (n=6). En cada caso registré huellas durante 4 días en 6-8 parcelas (cada una de 1 x 0.5 m), totalizando casi 1400 parcelas-día. Registré un total de 996 huellas de mamíferos y 820 huellas de aves, correspondientes a 28 especies de mamíferos y 9 de aves. En ambas áreas la abundancia de huellas fue mayor en las vías de camiones que en los bosques adyacentes. No encontré diferencias significativas entre las vías de arrastre y el bosque. El número de especies de mamíferos y aves en las vías y el bosque fue similar. Entre los mamíferos, el zorro (*Cerdocyon thous*), el tapir (*Tapirus terrestris*) y los ratones (Muridae) fueron más abundantes en las vías que en los bosques adyacentes, y el huaso (*Mazama americana*) y la rata espinosa (Echimyidae) fueron más comunes en los bosques. El resto de las especies fueron registradas con similar frecuencia en los distintos tratamientos. Un ave pequeña (no identificada) fue registrada con mayor frecuencia en las vías, mientras que los tinámidos (*Crypturellus* spp. y *Tinamus* spp.) fueron más frecuentes en los bosques adyacentes, y el resto de las aves fueron similarmente abundantes en las vías y en los bosque adyacentes. En conclusión, las vías de extracción forestal influyen en la presencia y la abundancia de algunos vertebrados terrestres. Favorecen a algunas especies de mamíferos y aves, a otras las restringe, y otras no parecen ser afectadas de manera importante por estos caminos.

## Riqueza y Abundancia de Mamíferos en Areas de Extracción Forestal de Santa Cruz

**José Carlos Herrera F.<sup>1,2</sup>, Todd Fredericksen<sup>2</sup> & Damián I. Rumiz<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 27-3 (Xangari), Morelia, Michoacán 58089, México. ([jcherrera2@oikos.unam.mx](mailto:jcherrera2@oikos.unam.mx))

<sup>2</sup>Proyecto BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

<sup>3</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia

<sup>4</sup>Wildlife Conservation Society

La corta de árboles, la apertura de caminos y otras actividades del manejo forestal pueden afectar las poblaciones de mamíferos del bosque. En esta investigación estimamos en base a huellas la abundancia y la riqueza de mamíferos terrestres en un bosque húmedo (concesión Forestal Lago Rey) y en uno semideciduo (concesión San Miguel) de Santa Cruz, y las comparamos, para cada ecosistema, entre sitios intervenidos y no intervenidos por la tala selectiva. En ambas concesiones efectuamos un muestreo en líneas de parcelas en un bosque aprovechado selectivamente el año anterior (n=5) y en uno no intervenido (n=5). En cada unidad registramos huellas entre 5 y 7 días en 10 parcelas (cada una de 1 x 0.5 m) que estaban ubicadas cada 100 m. Con un esfuerzo de 680 parcelas-día registramos 339 huellas que correspondieron a 16 especies de mamíferos en bosque húmedo y con un esfuerzo de 550 parcelas-día registramos 177 huellas de 14 especies en el bosque semideciduo. Se registró similar riqueza y abundancia de mamíferos grandes y medianos en las áreas con y sin intervención de ambos bosques. Los mamíferos pequeños presentaron mayor abundancia en el área intervenida del bosque semideciduo y en la no intervenida del bosque húmedo. El zorro (*Cerdocyon thous*), el huaso (*Mazama americana*), los gatos (*Leopardus wiedii* o *Herpailurus yaguarondi*) y el tatú (*Dasypus* spp.) tendieron a mostrar mayor abundancia en áreas intervenidas de ambos bosques, y la abundancia de la urina (*Mazama gouazoubira*) fue lo contrario a los anteriores. El resto de las especies ocurrieron con similar abundancia en ambas áreas. Aparentemente, la tala selectiva influyó más en la abundancia que en la riqueza de especies de los mamíferos terrestres, donde algunos fueron restringidos, otros beneficiados, y otros no perturbados por la intervención forestal.

# Los Alcances y Métodos de los Estudios Fenológicos

**Marcos Joaquín Justiniano**  
Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(jjustiniano@bolfor.org)

La fenología es el estudio de las relaciones de la actividad vegetativa y reproductiva de las plantas y su relación con variables climáticas (precipitación, fotoperíodo, temperatura, etc). Los estudios fenológicos son de fundamental importancia y apoyo para la mayoría de los estudios ecológicos y aquellos que implican el manejo de recursos naturales renovables. Dada su importancia como un instrumento de apoyo, se hace necesario difundir las metodologías y formas de análisis para medir e interpretar los datos fenológicos, con el fin de conocer y entender no sólo la dinámica de los bosques sino también los procesos que intervienen. El objetivo de este panel es hacer conocer las metodologías básicas para la instalación de estos estudios, así como las condiciones para optimizar la obtención de datos de campo apropiados a través de la observación. También se expondrá la sencilla pero rigurosa manera de llevar a cabo estos estudios y, también, los bajos costos que implican desarrollarlos, aunque necesariamente implique un prolongado tiempo de estudio.

# Disertación sobre Criterios usados en la Determinación de los Diámetros Mínimos de Corta DMC

**Jhon Leigue G.**

Programa de Manejo de Bosques de la  
Amazonía Boliviana (PROMAB),  
Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia  
(jhon\_leigue@yahoo.com.mx)

La Ley Forestal y su Reglamento aprobados en el año 1996 en Bolivia, establecen un sistema policíclico para el manejo y aprovechamiento de los recursos maderables en el país. Este sistema incluye tres elementos: 1) un ciclo de corta 2) el diámetro mínimo de corte y 3) la proporción de árboles aprovechables que pueden ser extraídos. Para establecer el diámetro mínimo de corta (DMC) de las diferentes especies se utilizan cinco criterios: 1) valor de la madera 2) tasa de crecimiento de la especie 3) distribución diamétrica 4) cantidad total de individuos 5) reproductividad de la especie. Existen algunas limitaciones en la aplicación del sistema, entre ellas: la distribución diamétrica que debe ser regular y debe existir un número suficiente de árboles aprovechables. Asimismo la falta de información sobre la mayoría de las especies comerciales y potenciales, y el hecho de que la fijación de los DMC de las especies, basada en uno de los cinco criterios mencionados, pueden proporcionar resultados diferentes.

En el presente trabajo se realiza el análisis de los datos obtenidos en diferentes investigaciones, utilizando los cinco criterios de determinación del DMC, y se propone algunas formas para conciliar los resultados. Finalmente y mediante un ejercicio en el que se asume distintos valores de DMC, evaluamos el impacto del aprovechamiento en la disponibilidad futura del recurso.

# Respuesta de Lianas a Tratamientos Silviculturales en un Bosque Húmedo Tropical

**Nils Limpias B.\***  
(n\_limpias@hotmail.com)

El presente estudio se realizó en la Empresa Agroindustrial La Chonta Ltda., en los bloques “1” y “2” del Área de Aprovechamiento Anual (AAA), 2001. El bosque representa una transición entre bosques secos y amazónicos, donde se realizó el estudio de respuesta de lianas a tratamientos silviculturales, con el objetivo de liberar a los árboles de futura cosecha (AFC) de la invasión de lianas (Vides leñosas) que los utilizan como árboles hospederos afectando de esta manera su crecimiento y compitiendo con ellos por luz y nutrientes, además de daños al momento del aprovechamiento.

El ensayo se instaló dentro un área de 54 ha, divididas en 2 parcelas, bajo un diseño sistemático en líneas. Anteriormente al establecimiento de la investigación, en febrero del 2001 se establecieron los 4 tratamientos del PISLP, en 2 bloques, 2001-1 y 2001-2, en los cuales se realizó censo de los árboles a aprovechar, AFC's, realizándose luego la corta de todas las lianas en todos los árboles presentes. En mayo se realizó el levantamiento de información de individuos de Árboles de Futura Cosecha que hayan estado invadidos nuevamente por lianas rebrotadas a 3 y 5 meses. Las parcelas tienen una forma rectangular de 450 x 600 m (27 ha).

Para la evaluación se consideraron las siguientes variables: número de árboles, placa, lianas, conexiones de arriba a tierra por liana, diámetro de lianas ( $\phi$ ), ubicación y abundancia.

En la prueba de Chi cuadrado se obtuvieron distintos valores por bloque, no siendo significativos en el experimento.

---

\* Egresado Ingeniería Forestal, Tesista Proyecto BOLFOR

# Estructura y Biodiversidad de Bosques Chaqueños y de Transición con el Bosque Chiquitano, Aledaño al Gasoducto Bolivia Brasil (PNANMI Kaa Iya)

**Sergio Malkind\* & Verónica Villaseñor<sup>1</sup>**

Casilla 616, Santa Cruz, Bolivia  
(smalkind@hotmail.com)

<sup>1</sup>Proyecto Kaa Iya,  
Casilla 6272, Santa Cruz, Bolivia

El Parque Nacional AMNI KAA-IYA del Gran Chaco tuvo un impacto por la construcción del gasoducto en el año 1998. Se analizó la estructura y la biodiversidad de cuatro bosques en el espacio, para ser evaluada posteriormente en el tiempo. Se hace una comparación entre la regeneración natural de dichas especies en el derecho de vía, las brechas antiguas (exploración petrolera en 1960) y dentro del bosque

Se instalaron 12 parcelas permanentes de muestreo (PPMs) de forma cuadrada, de 1 ha, a lo largo del gasoducto a través de muestreo sistemático lineal. La estructura de bosques se analizó con la metodología del Índice de Valor de Importancia de Curtis y McIntosh. El análisis de biodiversidad se hizo a través de índices de similitud, índices no paramétricos de riqueza de especies y de abundancia proporcional de las especies. Los diferentes tipos de vegetación se caracterizan utilizando la clasificación de Ecología del Paisaje propuesta por G. Navarro (1998).

En el bosque en un total de 5121 árboles, se encontró 23 familias, 31 géneros y 37 especies distribuidas en las 12 PPMs (12 has). El promedio del área basal fue de 9,8 m<sup>2</sup>/ ha. El bosque de bañado tiene 5 especies, en 1 PPM, de las cuales la de mayor IVIA es *Piptadenia robusta*. En el bosque chaqueño se encontró 32 especies, en 6 PPMs, de las cuales las de mayor IVIA son: *Ruprechtia triflora* y *Aspidosperma quebracho blanco*. En el bosque de transición entre el chaco y la chiquitania hay 27 especies, en 4 PPMs, de las cuales la de mayor IVIA son: *Phyllostylon rhamnoides* y *Anadenanthera macrocarpa*. En el bosque de transición entre el chaco y la chiquitanía con pulsos de inundación hay 17 especies en 1 PPM, el cual está representado por las mismas especies con mayor IVIA que el de transición y se diferencia por inundarse durante un período del año y encontrarse en él *Piptadenia robusta*.

En las brechas antiguas, se encontró, 741 árboles, 24 especies, 20 géneros y 19 familias con dap mayor a 2,5 cm, el Comomosi es la especie con mayor IVI. En las áreas críticas se encontró 6 familias, 8 géneros y 9 especies de árboles del tamaño de brinzales. En el derecho de vía se encontró 12 familias, 20 géneros y 22 especies.

---

\* Consultor forestal independiente

# Estudio de Fenología para el Cedro (*Cedrela* sp), Nogal (*Juglans australis*), Pino de Cerro (*Podocarpus parlatorei*), Tipa (*Tipuana tipu*), Barroso (*Blephthorocalyx gigantea*) en Chiquiaca, Provincia O'Connor, Tarija

**Gregorio Mamani Q.**

Tarija, Bolivia

(gmamani\_quispe@hotmail.com)

El estudio de investigación se realiza en la zona de Chiquiacá, provincia O'Connor del departamento de Tarija. Esta localidad forma parte de la región boscosa Tucumana – Boliviana, con formación de bosque semihúmedo montano y pisos altitudinales desde los 800 a 3000 m.s.n.m.

La explotación de los bosques ocasiona que algunas especies forestales nativas estén en peligro de extinción y desaparición paulatina, y por consiguiente la información contenida en sus genes.

La zona de Chiquiacá es un área de gran diversidad florística, siendo necesario recuperar y documentar información sobre el conocimiento de las potencialidades de las especies en estudio.

El presente trabajo de investigación coadyuvará a proporcionar información inexistente para las especies forestales de nuestro departamento. Se identificaron y seleccionaron los árboles de las especies en estudio para el seguimiento de su fenología, con fines futuros de provisión de semillas de calidad que tengan un alto valor genético.

La información proporcionada tendrá relación con eventos fenológicas como ser la brotación, floración, maduración de los frutos y semillas. Considerando que dentro de ciertas etapas se presentan periodos críticos, que son un intervalo breve durante el cual las plantas representa la máxima sensibilidad a variaciones climáticas, los objetivos perseguidos son:

- Conocer los parámetros fenológicos: foliación, floración y fructificación de las especies en estudio.
- Evaluación de los árboles según categorías adoptadas para estudios fenológicos como futuras fuentes de provisión de semillas.
- Evaluación de los factores relacionados con la fenología.
- Elaboración preliminar de un calendario fenológico de las especies en estudio



# Enriquecimiento de Barbechos en Parcelas de Agricultores

**Rosnely Mariaca H.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(rmariaca@ciatbo.org, rosnely@hotmail.com)

El año 1996, nace la iniciativa del programa forestal del CIAT de utilizar los barbechos y darles un valor productivo. Es de ahí, que se implementa las parcelas de validación de enriquecimiento de barbechos con especies frutales nativas como achachairú (*Rhedia* sp.) y ocoró (*Rhedia acuminata*). Esto en parcelas de agricultores bajo manejo de acuerdo al tiempo y las sugerencias del productor.

La zona de Yapacaní se encuentra con la mayor parte de sus suelos cubiertos por barbechos que luego de 6 - 7 años nuevamente son utilizados para cultivos tradicionales como arroz y maíz y, posteriormente pastos para la cría de ganado.

El objetivo de las parcelas de validación es diversificar el sistema de cultivo del agricultor y darle utilidad y valor económico a los barbechos.

Las evaluaciones que se realizan son participativas de adaptabilidad y desarrollo de las plantas bajo el manejo de los barbechos, de manera cuantitativa. Por otro lado, se evalúa cualitativamente registrando las observaciones, recomendaciones y sugerencias de los agricultores.

A la fecha, en la parcela 1, las plantas alcanzan un crecimiento de hasta 1.72 m y desarrollo de la copa de 1.28 m para el achachairú y el ocoró alcanzó una altura de 1.55 m y una copa de 1.20 m. En cambio, en la parcela 2, el achachairú tiene una altura de 0.71 y una copa de 0.60 m y el ocoró tiene un crecimiento de 1.09 m y una copa de 0.90 m. El desarrollo precoz que tienen ambas especies en la parcela 1 se puede atribuir a la edad del barbecho y la atención con los tratos culturales que realiza el agricultor. Para tener un resultado exacto del porqué de la diferencia decrecimiento se debe realizar un análisis de suelos, de la exposición al sol en cada parcela y del manejo de cada agricultor. El sistema de rehabilitación de los barbechos está siendo aceptado por los agricultores por la comodidad del manejo, pues el sistema no requiere de mucha atención en mano de obra.

# El Rol del Bosque y los Medios de Vida de una Comunidad Colona (Estudio de caso, comunidad Ichilo Colorado)

**Rosnely Mariaca H. & Naomi Trenier**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT)

Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia

(rmariaca@ciatbo.org, rosnely@hotmail.com)

El Programa Forestal del CIAT está trabajando en un proyecto, donde se implementa, ajusta y promueve el enfoque de los Medios de Vida Sostenible como una herramienta para el análisis participativo de estrategias de vida dentro de varios tipos de comunidades (colonas e indígenas) dependientes del bosque en Santa Cruz.

Con el estudio se vio la aplicabilidad del enfoque de Medios de Vida Sostenible para definir el rol del bosque y árboles en las estrategias de los medios de vida de la comunidad. Se analizó los medios de vida a nivel comunal, poniendo en práctica el marco, para lo cual se ha empleado una serie de herramientas participativas que involucran la participación activa de la comunidad durante todo el proceso de planificación, implementación y monitoreo de actividades tomando en cuenta la participación de las mujeres y niños.

Se ha llegado a aplicar el marco de medios de vida para el análisis de los recursos. Por otro lado, se elaboró estrategias de desarrollo mediante la formulación de la visión de la comunidad a mediano y largo plazo. Se tiene un plan de acciones para la implementación de actividades que refuerzan la contribución significativa de los bosques y los árboles a los medios de vida sostenibles y al alivio de la pobreza en la comunidad.

Es importante realizar un seguimiento al plan elaborado y el monitoreo respectivo a las actividades planificadas. Para esto, se logra mejores resultados cuando se tiene en cuenta la participación de la comunidad. Se logra la aceptación y colaboración de los agricultores por lo abierto que es el enfoque y porque éste no se cierra en algo que no le interesa al agricultor y ayuda a la valoración de ellos mismos.

# Expectativas Estatales vs. Expectativas Indígenas en el Desarrollo Forestal: el Caso del Municipio de San Miguel de Velasco en el Departamento de Santa Cruz

**Leonardo Martínez A.**

Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(amaral@ufl.edu)

La Ley Forestal 1700 vigente en Bolivia desde 1996 ha ampliado las oportunidades de aprovechamiento legal del bosque a varios pobladores rurales del país que antes no tenían acceso o bien explotaban el bosque ilegalmente. Hoy, a través de derechos forestales concedidos por el Estado, se espera que estos actores locales se sientan incentivados para conservar los bosques, implementen planes de manejo y generen ingresos adicionales por la comercialización de productos forestales. El municipio de San Miguel de Velasco, con un 85 % de cobertura de bosque productivo, cuenta hoy en día con algunos de estos actores locales que están aprovechando el bosque legalmente y con aparente éxito organizacional y comercial. Sin embargo, la mayoría de las comunidades indígenas no ejecuta planes de manejo de bosque ya sea porque no tienen títulos de propiedad, no poseen una buena organización intercomunal, o bien porque la Municipalidad favorece a otros grupos en la concesión de áreas municipales. A través de la comparación entre una comunidad que está ejecutando un plan de manejo y otra que no lo está haciendo, esta investigación analiza las razones por las cuales aún varias comunidades no tienen acceso legal al bosque. Adicionalmente, este estudio presta especial atención a identificar cómo se benefician del bosque las comunidades que no tienen derechos forestales concedidos por el Estado. Por lo tanto, esta ponencia pretende mostrar algunas de las diferencias existentes entre la propuesta estatal y la realidad indígena en torno al manejo de recursos forestales en el país.

# Entendiendo la Historia de los Pueblos Indígenas para Promover la Forestería Comunitaria como una Alternativa de Desarrollo Socioeconómico Local en las TCO's

**José A. Martínez M.<sup>1</sup> & Gustav Nebel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FOMABO–UAGRM/ Facultad de Ciencias Agrícolas,  
Casilla 6025 Santa Cruz, Bolivia

(jomartinez@scbbs.net)

<sup>2</sup>KVL/Department of Economics and Natural Resources, Copenhagen

La identidad indígena es una construcción social dinámica ligada al territorio, a los usos -manejos de los recursos naturales existentes en él y, con relación a otros sectores sociales diferentes. En este sentido, las actuales Tierras Comunitarias de Origen (TCO's) son espacios con importantes recursos naturales que permitieron desarrollar unidades socio-culturales con continuidad territorial, con determinadas formas de uso - manejo de recursos y coexistiendo con otros poseedores - usuarios de los recursos naturales en diferentes periodos históricos, como procesos económicos. En estos procesos se construyeron socialmente las identidades y culturas indígenas. Es importante entender el desarrollo histórico de las mismas para poder brindar apoyo a la institucionalidad de la forestería comunitaria. En consecuencia, se describe, a partir de una revisión bibliográfica, las características relevantes de la forestería comunitaria, identificando los principales periodos históricos por los que atraviesan los pueblos indígenas de tierras bajas de Bolivia. En base de esta revisión, se analiza la influencia de estos procesos históricos en los rasgos socio culturales y la identidad indígena con relación a la forestería comunitaria. Los principales periodos históricos identificados son: el autóctono, como aquellas formas económicas reproductivas resultante de las relaciones naturaleza-hombre-naturaleza; el período colonial-misional; el período de la república y finalmente lo que puede denominarse la cosmovisión indígena actual, que interpela al Estado y la sociedad para un desarrollo con identidad propia, que no es otra cosa que la institucionalización de la forestería comunitaria como el uso -manejo de las múltiples funciones del bosque para el desarrollo socio-económico local en los territorios indígenas.

# Evaluación de Herramientas de Dinámica de Sistemas para la Elaboración del Modelo de Decisión Forestal Boliviano

**Froilan Merlo**

Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
([fmerlo@bolfor.org](mailto:fmerlo@bolfor.org))

En el manejo de recursos naturales, que incluye el recurso el forestal, se da una alta prioridad a prever las consecuencias de posibles decisiones, por lo tanto es esencial contar con modelos que proporcionen información sobre las consecuencias de estas posibles decisiones. Al modelar se obtiene una percepción total de las relaciones entre las posibles decisiones y sus consecuencias. Por consiguiente, estas relaciones determinan qué procesos deben modelarse y a qué nivel de detalle, además esto debe estar relacionado con la forma de evaluar la eficiencia de los modelos.

Bajo este contexto se ha decidido plantear el modelo denominado “Modelo de Decisión Forestal boliviano (MODFOREST)” por niveles en los cuales se pueda ocultar la complejidad de la interacción de los actores del mismo. Al construir los modelos conceptuales, es conveniente tener en cuenta diferentes perspectivas o puntos de vista acerca de la situación. Tales modelos, expresados en el lenguaje de la Dinámica de Sistemas, son representaciones explícitas de los supuestos, generalmente implícitos. Todo esto podría conducir a una tarea titánica más aún si no se cuentan con las herramientas adecuadas. Por tanto, es necesario, en primer lugar evaluar las herramientas de modelación y facilitar en cierto grado la realización de esta tarea, y posiblemente con menos inconvenientes.

Aquí, se comparan STELLA, VENSIM, SIMILE, y CORMAS, con ejemplos de comportamiento de la organización de las ASLs, su interacción con el bosque, la reacción del bosque a las prácticas silviculturales, y la normatividad vigente que afecta el comportamiento general. Estos ejemplos de comparación son solo ilustraciones y no se incluyen todas las características de las interrelaciones, pero sirven para comparar las características de las herramientas. También, se evalúa la capacidad de simulación de modelos que tienen las herramientas. Inicialmente, cada uno de los casos se modeló como un modelo completo, luego se los integró como submodelos y se evaluó el modelo integrado.

Tanto STELLA como VENSIM son más sólidos con relación a las capacidades que ofrecen en torno a las herramientas de modelación y simulación; sin embargo, no es posible adicionarles elementos que son necesarios y que no están incluidos en el software, para el caso de sistemas de decisión es necesario añadir elementos y, en algunos casos, capacidades adicionales. En cuanto a CORMAS y SIMILE, se ha determinado que son los más adecuados para desarrollar estos tipos de modelos de decisión. Al revisar experiencias de otros proyectos similares se ve por conveniente utilizar SIMILE para el desarrollo del modelo, aunque sería conveniente desarrollar componentes de agentes en CORMAS e incorporarlos al modelo a desarrollar en SIMILE. Este será un próximo trabajo a desarrollar y así contar con las herramientas suficientes como para desarrollar el modelo de decisión.

# Sistemas Computarizados de Procesamiento y Análisis de Información Forestal: Inventarios y Censos

**Froilan Merlo & Nelson Rojas**

Proyecto BOLFORD, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

([fmerlo@bolfor.org](mailto:fmerlo@bolfor.org))

Desde 1996 el Proyecto BOLFORD ha desarrollado herramientas computacionales para el Procesamiento y Análisis de Información de Inventarios y Censos forestales a fin de facilitar y estandarizar al máximo el procesamiento y análisis de información forestal. El objetivo fundamental al desarrollar estos sistemas computacionales fue hacerlos fáciles de usar y que puedan alcanzar a un máximo de usuarios, es así que se optó por usar Microsoft FoxPro para Windows versión 2.6.

En julio de 1997, se dio a conocer (distribuyendo) a la comunidad forestal de Bolivia la versión 1.1 del “Sistema Computarizado de Procesamiento y Análisis de Inventarios Forestales”. Desde entonces, se han resuelto los problemas que han sido reportados, también se han realizado mejoras y adiciones como ser la inclusión del modelo TUNEL; actualmente está en vigencia la versión 1.2. Del mismo modo, se han realizado varios eventos de capacitación en el uso de este sistema que ayuda a elaborar planes de manejo forestal. La versión 2 del Sistema de Inventarios está en proceso de distribución (se tiene planeado realizar eventos de capacitación para su mejor uso), e incluye mayores mejoras y cambios como la mejor organización de la información. Se ha incluido opciones de exportación / importación de proyectos (de modo que los datos cargados en una computadora puedan trasladarse a otra), también se incluyó la opción de agregación de datos de un proyecto (datos provenientes de distintas computadoras se integran en una sola). Se ha mejorado la entrada de datos, así como la obtención de reportes con múltiple filtros. Los datos de especies se han clasificado en 4 regiones ecológicas. Para el modelo TUNEL se tiene la opción de varios modelos. Además se han incluido varios utilitarios adicionales.

En cuanto al “Sistema de Procesamiento de Censos Forestales” su primera versión (1.0) fue distribuida a fines de 1998. Desde entonces, se ha mejorado el procesamiento de datos del método de conexión directa y se han incluido mejoras en la presentación de los datos; también se ha mejorado el ingreso de datos. Actualmente se está distribuyendo la versión 1.3 que incluye mejoras y correcciones a las versiones anteriores. Se han incluido las utilidades del Sistema de Inventarios a nivel de Proyecto y Especies.

La distribución de ambos sistemas se realizó mediante varios cursos específicos para su utilización adecuada y éstos también se incluyeron en la página web del Proyecto BOLFORD para su descarga a través de Internet (<http://BOLFORD.chemonics.net/DOCUMENT/Software/software.htm>). Ambos sistemas están siendo usados ampliamente por la comunidad forestal en Bolivia, así como por algunas instituciones en el exterior (Paraguay, Perú, etc.).

# Tabebuia para la Evidencia de Cambios Climáticos e Influencias Antropogénicas en Islas de Bosque en las Sabanas Húmedas de Moxos

**Guillermina Miranda<sup>1</sup> & Miguel Fernández<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, UMSA,  
Casilla 11152, La Paz, Bolivia  
(miranda\_guiller@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidad Mayor de San Andrés,  
Casilla 12839, La Paz, Bolivia

Hasta hace poco se pensaba que en latitudes tropicales el registro dendrocronológico no podía darse, debido a que las variaciones de temperatura y precipitación, aparentemente son estables. Sin embargo se ha determinado en Bolivia que a pesar de encontrarse en latitudes tropicales, el género *Polylepis*, ubicado en el parque Nacional Sajama, presenta anillos visibles que estaban relacionados estrechamente con el ciclo estacional de precipitación pluvial (Argollo et. Al, 1998). Durante el año 2001 se realizó un estudio de campo en las sabanas húmedas de Moxos, con la finalidad de obtener muestras de barreno de árboles que potencialmente presentaban anillos visibles. Se muestreó cincuenta y tres géneros de árboles, en laboratorio se prepararon las muestras y se realizó un identificación de los anillos. Basándonos en el análisis de laboratorio podemos afirmar que el género *Tabebuia*, es un excelente grupo para la realización de análisis dendrocronológicos por la evidencia y claridad de los anillos de crecimiento, estructuras anatómicas que pueden ser relacionadas a efectos climatológicos (precipitación y temperatura) y a influencias antropogénicas, como el fuego.

# Identificación y Estudio de Anillos de Árboles que Crecen en Bosques Tropicales de Bolivia

**Guillermina Miranda<sup>1</sup>, Jaime Argollo<sup>2</sup>, Ninel Sanjinés<sup>3</sup> & Miguel Muriel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Proyecto Dendrocronología- Instituto de Ecología,  
Universidad Mayor de San Andrés (UMSA),  
La Paz, Bolivia  
(miranda\_guiller@hotmail.com)

<sup>2</sup>Proyecto Dendrocronología - Instituto de Investigaciones Geológicas y  
Medio Ambiente- Universidad Mayor de San Andrés (UMSA),  
La Paz, Bolivia

<sup>3</sup>Proyecto Dendrocronología- IIGMA

La dendrocronología se basa en el estudio del crecimiento de los árboles y permite conocer la edad de éstos cuyo grosor depende, entre otros, de factores físicos del medio que les rodea, siendo el más importante la dinámica de los elementos climáticos. Para el presente estudio, se identificó como área potencial de muestreo a los bosques tropicales caracterizados por la presencia de árboles de gran porte. En el marco de este contexto, se planteó el siguiente objetivo: identificar y estudiar la formación de anillos de árboles tropicales mediante colectas de muestras de madera, así como muestras obtenidas con el empleo de barrenos. En laboratorio, se procesó las muestras obtenidas en campo y con el empleo del estereomicroscopio, se efectuó la identificación y la clasificación del tipo de anillo.

Las muestras procesadas corresponden a 44 especies arbóreas, de las cuales 11 especies forman diferentes anillos como: bandas de parénquima, densidad de vasos, diferencias de vasos por tamaños y fibras terminales. Quince especies no presentan anillos diferenciables y 18 especies de árboles no presentan anillos visibles. Esta clasificación se realiza con fines dendrocronológicos.

De las 11 especies que forman anillos, la *Swetinia macrophylla* y *Cedrela odorata* han sido ya identificadas como especies formadoras de anillos que responden a variaciones anuales del clima. En el caso de *Tabebuia heptaphylla*, *Hymenaea coubarril*, *Cyphomandra oblongifolia*, *Terminalia oblonga*, *Junglans soratensis*, *Junglans boliviana*, *Vismia glabra*, *Aspidosperma ramiflorum* e *Hymenaeae parviflora* no se sabe si la formación de los anillos es anual. En este sentido, estas especies deben someterse a estudios fenológicos en relación al clima, para considerar su potencial para estudios dendrocronológicos.



# Ecología de Semillas de Árboles y sus Implicaciones en el Manejo Forestal en Bolivia

**Bonifacio Mostacedo**

University of Florida, Department of Botany,  
220 Bartram Hall, Gainesville, FL 32611, USA  
([mostaced@ufl.edu](mailto:mostaced@ufl.edu))

Este ensayo constituye un análisis de aspectos ecológicos de las semillas (producción, dispersión, germinación y depredación) de especies arbóreas y sus implicaciones en el manejo forestal en bosques de Bolivia. La información ha sido obtenida a través de varias investigaciones realizadas en diferentes lugares del país. Aquí se incluyen especies, en su mayoría maderables, de bosque seco, bosque sub-húmedo y bosque amazónico. Los resultados indican que la producción de semillas parece no ser un factor limitante para los árboles maderables, puesto que la mayoría produce grandes cantidades, aunque existe variación entre años. Esta variación entre años puede favorecer en la regeneración de otras especies u otras formas de vida. La mayoría de las especies maderables son dispersadas por el viento, mientras que un porcentaje pequeño es dispersado por animales y autodispersado. Existen más especies dispersadas por el viento en el bosque seco que en otro tipo de bosques. Las especies con semillas dispersadas por el viento tienen una gran ventaja sobre otras porque tienen mayor dispersión y pueden fácilmente llegar a sitios aptos para una buena germinación y reclutamiento. Además, la formación de microsítios por el aprovechamiento forestal, especialmente en bosque seco, parece no afectar en la dispersión de semillas anemócoras. En otros bosques no existe información acerca del efecto de los microsítios en la dispersión de semillas. Por otro lado, existe poca información sobre la germinación y depredación de semillas, principalmente en condiciones de campo. A pesar de estas limitaciones se puede decir que un considerable porcentaje de especies tiene problemas para una buena germinación. Sin embargo, esto no es un problema para algunas especies que se reproducen bien vegetativamente. La germinación y depredación de semillas en el campo puede ser mayor en época de lluvias y en claros originados por el aprovechamiento forestal. Finalmente, debido a que las semillas son una etapa crítica en el proceso de regeneración de los árboles, es necesario enfatizar estudios detallados en esta área, especialmente para determinar la calidad y cantidad de árboles semilleros dentro de un área con manejo forestal.

# Catalizando Acciones de Conservación en Latinoamérica: Identificación de Sitios Prioritarios y Mejores Alternativas de Manejo en 5 Ecoregiones de Importancia Global

**Robert Müller & Alejandra Briançon**

TROPICO,

Casilla 11250, La Paz, Bolivia

(robemule@yahoo.com, ttropico@accelerate.com)

Este estudio es parte del proyecto “Catalizando Acciones de Conservación en Latinoamérica”, ejecutado por TNC (The Nature Conservancy) en 6 países de América Latina, en Bolivia a través de TROPICO. El proyecto cuenta con el financiamiento del programa operacional del GEF (Global Environment Facility). La selección de las 5 ecoregiones analizadas por el proyecto se basa en una clasificación rigurosa realizada por Dinerstein et al. (1995) para el WWF, donde estas ecoregiones han sido categorizadas como “Prioridad uno” para la conservación: El Bosque del Chocó – Darién (Panamá, Colombia, y Ecuador), los Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental (Ecuador, Colombia y Perú), las Yungas Peruanas (Perú), los Yungas Bolivianos (Bolivia) y el Chaco Seco (Paraguay y Bolivia). El proyecto se enfoca en la determinación de áreas prioritarias (primera fase) y en el establecimiento de alternativas de manejo para la conservación de la biodiversidad (segunda fase) en estas cinco ecoregiones de América Latina, mediante un proceso científico y participativo que involucre actores y tomadores de decisiones de cada país. Se identifican áreas prioritarias para la conservación en los Yungas Bolivianos utilizando una metodología basada en un Análisis de Vacíos (Gap Analysis), mediante Sistemas de Información Geográfica. Se trabaja con varias capas de información, que se agrupan en tres “criterios”: Criterios ecológicos (principalmente basados en información biológica), Criterios de paisaje (principalmente basados en información sobre la intervención humana), Criterios de representación en áreas protegidas (principalmente basados en la ubicación actual de áreas protegidas en los Yungas Bolivianos). Estos criterios constituyen una representación cartográfica valorando áreas según su nivel de importancia con respecto a los diferentes análisis. La selección de áreas prioritarias se realiza combinando la información de todos los análisis efectuados y a su vez agrupados en los tres criterios mencionados. Se identificó un sitio prioritario situado entre las provincias de Sud Yungas, Inquisivi y Nor Yungas del departamento de La Paz. La segunda fase está en proceso, donde se analiza la zona priorizada a mayor detalle empleando la metodología de Planificación para la Conservación de Sitios elaborada por The Nature Conservancy.

# Determinación del Volumen Potencial de Madera Residual en un Sistema de Aprovechamiento Industrial en la Región Norte de Bolivia

**Samaria Murakami<sup>1</sup>, Jhon Leigue G.<sup>1</sup>, Rene Boot<sup>1,2</sup>, & Oscar Llanque<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Manejo de Bosque de la Amazonía Boliviana,  
Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia  
(Murakami\_Promab@yahoo.com)

<sup>2</sup>Department of Plant Ecology, Utrecht University,  
PO Box 80084, 3508 TB Utrecht, The Netherlands

A pesar de los programas y técnicas desarrollados para maximizar los rendimientos de madera, en aprovechamiento forestal, los estudios indican que la cantidad de residuos (ramas gruesas y trozas pequeñas) son considerables, pero pueden ser aprovechados sin un aumento significativo de los costos. Sin embargo, la utilización de la madera residual no sólo depende de los costos, sino también de la calidad y la aceptación de esta madera por parte de la industria y el mercado.

El artículo presenta los resultados de un estudio que pretende cuantificar el volumen de madera residual que queda en una área de 500 hectáreas, explotada bajo un sistema de aprovechamiento industrial en la región norte de Bolivia,

Se midieron todas las trozas pequeñas y ramas potencialmente aprovechables con un diámetro mínimo de 30 cm y una longitud no menor a 1 metro de largo (3 pies), encontradas en rodeos, vías de saca y lugar de apeo de los árboles.

Se obtuvieron los siguientes resultados: en el área de estudio se estimó un total de 1549 m<sup>3</sup> de madera residual, del cual 1478 m<sup>3</sup> (95 %) es madera aprovechable, con 218 m<sup>3</sup> (10 %) de residuos en rodeos y 1331 m<sup>3</sup> (90 %) en vías de saca y lugares de apeo; lo que significaría un aumento del 19.2 % más de lo aprovechado (8082 m<sup>3</sup>) en el área.

Considerando que ya existen las inversiones de infraestructura y el pago de la patente forestal, estos residuos podrían ser aprovechados usando equipos, maquinarias y medios sencillos y de bajo costo, que permitan el aserrío de piezas de aceptable calidad y, de esta manera, hacer un mejor uso de los recursos forestales.

# Regeneración de Árboles Comerciales en Caminos Abandonados en La Chonta, Bolivia

**Jacob Nabe-Nielsen**

The Royal Veterinary and Agricultural University,  
Dinamarca,  
(jnn@kvl.dk)

La disponibilidad de madera y otros productos forestales a largo plazo puede asegurarse únicamente a través del manejo sostenible del bosque. Esto requiere que las especies se regeneren en tasas iguales a las tasas de mortalidad en las zonas de explotación forestal. La tala afecta la altura y apertura del dosel y la compactación del suelo, lo que podría a su vez alterar la humedad del suelo y la densidad del sotobosque. El objetivo de este estudio es conocer si la composición de plántulas de especies maderables ha cambiado con el tiempo desde su explotación y evaluar si estos cambios pueden ser atribuidos a alteraciones de las condiciones microambientales. El estudio fue realizado en La Chonta (Guarayos, Bolivia) en mayo de 2001, utilizando sesenta parcelas de 5-m x 5-m. Las plántulas de árboles maderables más abundantes en el bosque no alterado fueron *Pouteria nemorosa* (372 ha-1) y *Pseudolmedia laevis* (308 ha-1). Las especies más abundantes a lo largo de los senderos de explotación fueron *Terminalia oblonga* (520 ha-1) y *Ampelocera ruizii* (280 ha-1), las cuales se encontraron en mayor número en senderos en comparación con zonas densamente pobladas a lo largo de los mismos. No se encontró *Pouteria* a lo largo de los senderos. La intensidad de luz en el sotobosque del bosque no alterado fue relativamente constante, debido tal vez al rápido crecimiento de lianas en los claros con bastante luz. Esto puede explicar porqué las plántulas de árboles maderables no están asociadas con ningún tipo de ambiente. Los resultados sugieren que varias especies crecen mejor en áreas de explotación, pero es importante preservar áreas inalteradas para asegurar la regeneración de las especies más tolerantes a la sombra.

# La Formación Forestal Universitaria en Bolivia: Situación Actual y los Retos del Futuro

**Gustav Nebel<sup>1</sup>, Milton Brosovich G.<sup>2</sup>, Pedro Saravia<sup>2</sup> & Edwards Sanzetenea<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Real Veterinaria y Agraria, Departamento de Economía y Recursos Naturales, Rolighedsvej 23, 1958, Frederiksberg C, Dinamarca (gne@kvl.dk)

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Facultad de Ciencias Agrícolas, Proyecto FOMABO, Casilla 6025, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

<sup>3</sup>Universidad Mayor de San Simón, Escuela Superior Técnica Forestal, Proyecto FOMABO, Cochabamba, Bolivia

El uso de los recursos forestales en Bolivia está cambiando de una explotación hacia una extracción ordenada, involucrando dimensiones ambientales y sociales. En la formación de recursos humanos, obviamente deben reflexionarse estos cambios y, para investigar si este es el caso, se analizó la estructura y el contenido de la formación forestal universitaria a través de entrevistas con instituciones involucradas y revisión de información existente. Los niveles prácticamente se dividen en técnicos superiores e ingenieros forestales, mientras que la educación vocacional de trabajadores forestales y participantes en forestería comunitaria está ausente. En general, se forma todavía profesionales con un amplio perfil tradicional forestal con énfasis en aprovechamiento e industria forestal. Las currícula tienen una predominancia de materias en las disciplinas de ecología y manejo forestal, organización y planificación forestal, y tecnología de maderas e industria forestal. Menos énfasis se da a las disciplinas de ciencias sociales, economía y política forestal. Para asegurar la consistencia y la dinámica en la formación forestal, se concluyó que es importante la existencia de niveles de educación desde trabajadores forestales hasta posgrado, y la posibilidad de moverse de un nivel al otro. Con un aumento de la complejidad en el sector forestal, se propuso asegurar una forma de especialización de los profesionales, por ejemplo, a través de menciones a nivel de licenciatura. Considerando la ausencia de una dirección central de la formación forestal universitaria, se identificó como importante la coordinación entre las universidades para asegurar el uso eficiente de los recursos.

# Certificación Forestal Voluntaria en Bolivia: Desarrollo y un Análisis de Condicionantes para Obtener el Sello Verde

**Gustav Nebel<sup>1</sup>, Lincoln Quevedo<sup>2</sup> & Itay Bar-On<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Real Veterinaria y Agraria,  
Departamento de Economía y Recursos Naturales,  
Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C, Dinamarca  
(gne@kvl.dk)

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Carrera de Ingeniería Forestal,  
Casilla 6025, Santa Cruz, Bolivia

<sup>3</sup>Universidad de Larenstein, Velb, Holanda

La certificación voluntaria forestal es un instrumento para promover el manejo forestal sostenible, cuyo proceso ha sido adoptado internacionalmente en diferentes niveles. Bolivia es un país donde se ha avanzado rápido, contando al momento con alrededor de un millón de hectáreas de bosque natural certificado. Con el propósito de entender mejor qué partes del sector forestal boliviano han participado y los obstáculos que han encontrado en el camino hacia la obtención del sello verde, el presente estudio analizó datos sobre el desarrollo de las áreas certificadas y las condicionantes (precondiciones, condiciones) que las unidades de manejo debían cumplir para obtener el certificado del FSC. De ese modo, se pretende contribuir con información que pueda ser útil para entender las limitaciones o restricciones locales del proceso. Desde 1998 la certificación empezó a desarrollarse rápidamente alcanzando cerca de 250 000 ha/año hasta cubrir alrededor de 15% del área con planes de manejo, pero solamente representando 2% de los planes. Esto muestra que las unidades de manejo relativamente grandes han obtenido el certificado, sugiriendo una ventaja por efectos de economía de escala. Asumiendo que las condicionantes impuestas por los certificadores en la evaluación de 10 operaciones forestales bolivianas reflejan los obstáculos que se han encontrado para obtener el sello verde, se puede concluir que condicionantes relacionadas con el principio sobre el impacto ambiental (Principio 6) fueron las más frecuentes (33%), seguido por cuatro principios relacionados con el plan de manejo, monitoreo y evaluación, relaciones comunales y derechos de los trabajadores, y beneficios del bosque (11-18%). Los criterios que contienen más de 5% de las frecuencias de condicionantes fueron los relacionados a leyes y reglamentos para empleados, protección de especies y creación de área de protección, elaboración e implementación de guías para prevenir impactos ambientales, especificación del plan de manejo, y cadena de custodia. De este modo, los resultados mostraron que las unidades de manejo postulantes a la certificación tuvieron obstáculos con mayor frecuencia en asuntos de carácter técnico.

# Rendimiento de Aserrío con Corvina para la Especie Cedro (Cedrela sp.) en la Comunidad de Chiquiacá, Provincia O'Connor del Departamento de Tarija

**José David Nina L.**  
Tarija, Bolivia  
(JDForest@latinmail.com)

En nuestro país uno de los productos más importantes dentro de la industria es la madera, cuya reciente demanda habría provocado un aprovechamiento irracional de nuestros bosques; siendo la Ley Forestal 1700 la que establece el uso de las normas técnicas para que el aprovechamiento de los bosques se efectuó mediante las tecnologías apropiadas y ambientalmente más recomendables, con el fin de cumplir con el objetivo de garantizar que los productos forestales lleguen a los centros de procesamiento primario,.

Las limitaciones legales existentes para el uso de la motosierra para la obtención de madera aserrada (cuartones), llevan a proponer el uso de la corvina para el aserrado de la madera de cedro, llenando de esta manera un vacío legal de información importante con respecto al rendimiento de aserrío con corvina en zonas de valles interandinos, al igual que para el área de estudio. Esto con el fin de normar dicha actividad con resultados confiables; tomando en consideración que gran parte de los bosques Tarijeños son de montaña.

El trabajo de la determinación del rendimiento de aserrío real de trozas con corteza a partir de la metodología establecida por BOLFOR, "Estudio de rendimiento tiempos y movimientos en el aserrío práctico" para determinar el volumen del desperdicio de las trozas, clasificándolas de acuerdo a normas establecidas (normas NHLA ó por sus dimensiones, larga >7 pies y corta >=7 pies.)

Luego de concluir con esta investigación, se pretende obtener resultados coherentes y consistentes referente a los objetivos trazados en este trabajo, con respecto a la aplicabilidad de la Ley Forestal sobre rendimientos de aserrío con corvina.

# Manejo de Bosques Nativos de *Polylepis tomentella*, *Acacia feddeana* y *Prosopis ferox* con Fines de Aprovechamiento Sostenible de Semilla de Calidad

**Raúl Nina**

Universidad Autónoma Tomas Frías,  
Banco de Germoplasma Agroforestal,  
Potosí-Bolivia.  
(bagaf\_pts@hotmail.com)

El proyecto de investigación “Manejo de Bosques Nativos de las especies *Polylepis tomentella* (quewiña), *Acacia feddeana* (palqui) y *Prosopis ferox* (churqui) con fines de Aprovechamiento de semilla de Calidad”, se viene ejecutando, en tres comunidades de la provincia Nor Chichas, y 1 comunidad de la provincia J.M. Linares del departamentos de Potosí, con el objetivo de establecer fuentes semilleras a través de un manejo racional de los bosques nativos .

La metodología de trabajo se desarrolla con participación activa de comunarios de las fuentes semilleras, quienes mediante el método “aprender haciendo” realizan un manejo racional de los bosques con la finalidad de mejorar las categorías de fuentes semilleras (ganancia genética) y, de esta manera, obtener semilla de mejor calidad. Para fomentar el uso de semilla de las especies motivo del presente proyecto se viene promoviendo actividades demostrativas in-situ de regeneración natural del bosque. Por otro lado, se viene promoviendo actividades agroforestales con el uso de semilla de calidad en otras zonas de condiciones edafoclimáticas similares al hábitat de las especies estudiadas.

Para dinamizar el mercado de semillas de calidad, se ha realizado eventos de capacitación y de promoción del uso de semillas de calidad , y de los beneficios del manejo de los bosques nativos y establecimiento de las plantaciones nuevas de quewiña, palqui y churqui. Por otro lado, se viene elaborando fichas técnicas y boletines de campo de las tres especies, con información técnica relacionada con el manejo de semillas y usos de los productos y sub productos de cada una de las especies forestales.

Los resultados preliminares nos demuestran que es posible establecer fuentes semilleras para la obtención de semilla de calidad a partir de bosques nativos. Con el proceso de capacitación participativa en temas de conservación y manejo integral de bosques nativos y promoción del uso de semillas se ha logrado despertar el interés de las comunidades para el establecimiento de fuentes semilleras mejorando, de esta manera, la producción de semillas y, por otro lado, se ha logrado un mayor flujo de semillas.



# ¿Contribuye la Descentralización a Mejorar la Gestión Forestal? Las Lecciones Aprendidas del Caso Boliviano

**Pablo Pacheco**

Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR),

Belém, Brasil

(ppacheco@gis.net)

En los años recientes, diversos países alrededor del mundo han comenzado a dar a los gobiernos locales mayores derechos y responsabilidades, incluyendo el manejo forestal. Ello para reducir la burocracia gubernamental, democratizar los procesos de toma de decisiones, distribuir más equitativamente los beneficios, y regular mejor la utilización de los recursos forestales. En los hechos esos resultados no son tan simples, sus implicaciones pueden ser bastante diversas y algunas veces los resultados de la descentralización son diferentes a los resultados esperados.

Los resultados de la descentralización tanto en conservación de los bosques como en los beneficios que ella conlleva para las poblaciones que subsisten de esos recursos, pueden ser mejor entendidos si se los analiza en términos de actores, el tipo de poderes transferidos al nivel local y los mecanismos que existen o son creados para que los gobiernos locales respondan por los resultados de sus decisiones. Actualmente, existen algunas evidencias que sugieren que una descentralización democrática, más que una descentralización administrativa, podría alcanzar mejores resultados en términos de promover una mayor equidad, eficiencia y desarrollo.

En Bolivia se han dado importantes pasos hacia la constitución de una descentralización democrática, aunque ella es difícil de ser aplicada en relación a la gestión forestal. Esta ponencia discute el tipo de descentralización y sus resultados para el caso de las tierras bajas de Bolivia. Aunque los efectos de la descentralización son difíciles de separar de aquellos que provienen de otros procesos, como las reformas de políticas o cambios en los mercados, en general ella ha tenido avances en equidad, aunque todavía modestos debido a un lento y burocrático proceso de implementación de la legislación. Poca evidencia existe para determinar sus implicaciones en la conservación de bosques porque ello requiere de evaluaciones de más largo plazo.

Los resultados que aquí se presentan provienen en gran medida de nueve estudios de caso basados en entrevistas a informantes claves concentradas en marzo de 1998, y entre mayo a junio del 2000, como parte de una investigación conducida por CIFOR en colaboración con el Proyecto BOLFOR, el apoyo de CEDLA y la Fundación Tierra, y la cooperación financiera de USAID.

# Estudio Comparativo de la Densidad y los Niveles de Producción de Hojas, Frutos y Semillas en Poblaciones Naturales de *Attalea phalerata* (Palmae) Sometidas a Diferente Intensidad de Extracción, (Riberalta, Beni, Bolivia)

**Narel Yaroslava Paniagua Z.**

Instituto de Ecología,  
Casilla 10077, La Paz, Bolivia  
(narelyaroslava@hotmail.com)

Una característica fundamental de los bosques tropicales, es la gran diversidad y abundancia de palmas, las que constituyen elementos de gran importancia en su estructura y funcionamiento, además de ser fuente de recursos útiles al hombre (Kahn, 1988; Sarukhán et al., 1985; Kiew, s/a; Anderson et al., 1991; Olmsted & Alvarez-Buylla, 1995). La extracción de estos recursos podría generar efectos sobre la estructura y dinámica poblacional, interfiriendo en el ciclo de vida normal de estas poblaciones y las comunidades en las que se encuentran (Hall & Bawa, 1993; Konstant et al., 1995; Olmsted & Alvarez-Buylla, 1995; Broekhoven, 1996).

*Attalea phalerata* es una palma ampliamente distribuida en Bolivia y se caracteriza por la gran utilidad de los recursos que brinda, las hojas y los frutos son dos de los principales (Moraes et al., 1996). En el presente estudio se evaluó el efecto de diferentes intensidades de extracción (intensidad de extracción expresada como el número de recursos extraídos) sobre la densidad y estructura poblacional y los niveles de producción de hojas frutos y semillas de la especie. Los resultados obtenidos mostraron que la densidad poblacional disminuye con el incremento en la intensidad de extracción. La distribución de los individuos por categorías de tamaño muestra una clara tendencia a la inestabilidad poblacional con el incremento en la intensidad de extracción. La defoliación de las palmas concentrada sobre las categorías reproductivas podría ser considerada como una de las principales causas que reducen la tasa de reemplazo de las palmas adultas y originan cambios en las estructura poblacional.

Los niveles de producción de hojas, frutos y semillas encontrados sugieren que la defoliación (remoción del área fotosintética) es la principal actividad que genera variaciones en la capacidad potencial de producción de las palmas. Los cambios ambientales generados como consecuencia de las actividades extractivas, principalmente la alteración del microclima lumínico, generan efectos positivos sobre los niveles de producción de hojas, frutos y semillas.

La información presentada demuestra que, dadas las características de explotación y las respuesta que presentan ante éstas las poblaciones de *Attalea phalerata* en la región de Riberalta, ésta puede ser una especie estratégica para aplicar un plan de manejo.

# Guía Ilustrada de Plantas Leñosas Útiles de la Comunidad San José de Uchupiamonas, Provincia Abel Iturralde, Departamento de La Paz, Bolivia

**Narel Yaroslava Paniagua Z.**

Instituto de Ecología, Casilla 10077, La Paz, Bolivia  
(narelyaroslava@hotmail.com)

La comunidad quechua tacana San José de Uchupiamonas se encuentra ubicada en la región central-este del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, en la provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz. Por su convivencia con el bosque, han adquirido un amplio conocimiento acerca del uso y aprovechamiento de los recursos del bosque, muchos de los cuales aún tienen importancia en la comunidad y podrían constituirse en herramientas clave para su desarrollo económico.

El presente trabajo pretende ser un primer aporte concreto a este propósito, originado en la necesidad de rescatar y documentar el conocimiento existente en las personas mayores acerca del uso de algunas plantas útiles leñosas en la comunidad de San José de Uchupiamonas, para difundirlo entre los mismos comunarios, principalmente en jóvenes y niños, que poco o nada conocen acerca de este tipo de usos. Este trabajo cuenta con la participación directa de la comunidad a través de su co-autoría. Para esta finalidad se trabajó en dos fases: la primera consistió en realizar entrevistas a los diferentes miembros de la comunidad y la búsqueda de las plantas (colectas) e información cuantitativa (transectos tipo Gentry) en el bosque. La segunda fase comprendió la identificación de las plantas en el Herbario Nacional de Bolivia, y el trabajo de gabinete para procesar toda la información obtenida en campo.

En la comunidad se registraron 144 plantas leñosas útiles silvestres, que representan 46 familias botánicas, donde destacan las palmeras (Arecaceae) y las leguminosas (Leguminosae).

Se identificaron 28 categorías de uso diferentes. Las más numerosas son utilizadas en la construcción (19%), seguidas por las de uso medicinal (14%), las utilizadas como leña (13%) y las que sirven como fuente de alimento (11%).

En cuanto al valor de uso (número de usos/planta), el 30% de las especies reportadas cuentan con al menos dos usos y el 21% sólo reportó un tipo de uso. La especie con el valor de uso más alto, con ocho tipos de uso, es el motacú (*Attalea phalerata*).

En cuanto a la información cuantitativa, para una superficie de 0,6 ha de bosque muestreadas se registraron 1.055 individuos, que corresponde a 423 especies diferentes de las que 33 (870 individuos) corresponden a especies útiles. De acuerdo a los valores de uso, los bosques secundarios de bajo en el sector de Yuruma y la zona de Chorro Alto son los que presentan una mayor utilización. Solamente 77 de las 144 especies leñosas útiles reportadas fueron encontradas en los transectos realizados. Sólo una de ellas era frecuente en los 6 tipos de bosques diferentes muestreados. De los 6 tipos diferentes de bosques muestreados, el bosque primario de altura y el bosque secundario de bajo son los que registran el mayor número de especies útiles.

# Costos y Efectividad de Tres Tratamientos para el Mejoramiento de Rodales en dos Tipos de Bosques Bolivianos

**William Pariona A.<sup>1,2</sup>, Todd Fredericksen<sup>2</sup> & Juan Carlos Licona<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>The Forest Management Trust, University of Florida,

Gainesville, FL 32611, USA

(wpariona@bolfor.org)

<sup>2</sup>Proyecto BOLFORD, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia.

El estudio fue realizado con el objetivo de conocer la efectividad y los costos de aplicación de tres tratamientos para la remoción de árboles viejos, defectuosos y sin valor comercial en dos tipos de bosques (bosque seco y bosque subhúmedo). Los tratamientos empleados fueron: solamente anillamiento con motosierra y anillamiento con motosierra más la inmediata aplicación de soluciones acuosas al 50% de dos diferentes herbicidas (glifisato o 2,4-D). Trece meses después de la aplicación, se observaron grandes diferencias en la efectividad de los tratamientos. El tratamiento con 2,4-D fue el más efectivo en los dos tipos de bosque, matando más del 75% de la copa, a un promedio de 70% de los árboles tratados, mientras que los tratamientos con glifisato y solamente anillado alcanzaron una efectividad promedio de 42% y 10% respectivamente. No se encontraron diferencias de efectividad entre los dos tipos de bosques. En el tratamiento de anillado sin la utilización de herbicidas, el 86-87% de los árboles tratados desarrollaron cicatrices sobre el anillado y el 22-30% presentaron rebrotes en el fuste debajo del anillado, para ambos tipos de bosque. A los dos años, el tratamiento con 2,4-D mostró un incremento de su efectividad sólo en el bosque subhúmedo, mientras que el tratamiento con glifisato incrementó su efectividad en los dos tipos de bosque controlando a un promedio de 60% de los árboles tratados. Los costos con 2,4-D fueron menores que con la aplicación de glifisato (0.16 vs. 0.32 US\$/árbol). El costo promedio de anillamiento sin herbicida fue de US\$0.09/árbol.

*Palabras clave: Bolivia, anillamiento, herbicidas, silvicultura, manejo forestal, tratamientos silviculturales.*

## ¿Quién Conoce un Bosque Virgen?

**Susan Paulson**

Miami University

375 Upham, Oxford Ohio 45056

(paulsosa@muohio.edu)

La propuesta de esta ponencia es abrir una discusión sobre los desafíos conceptuales y metodológicos de investigar el bosque como un fenómeno histórico, cuyas características, y cuya naturaleza misma, son parcialmente resultados de las presencias, prácticas, tecnologías y economías humanas. Un obstáculo básico para realizar investigaciones integrales sobre las realidades actuales de los bosques bolivianos es la división conceptual entre cultura y naturaleza, tan profunda en la sociedad y en la ciencia occidental. El modelo dual se manifiesta en nuestras universidades e instituciones donde las cuestiones sociales son excluidas de las ciencias naturales y los sistemas ecológicos no caben en las ciencias sociales. Aquí se propone alejarnos de la dicotomía ideológica mediante la investigación empírica de los fenómenos actuales que podemos ver, sentir, medir y escuchar. Allí vemos que los grupos humanos transforman su ambiente constantemente: domesticar diferentes plantas y animales, influyendo en su evolución genética y comportamiento; desarrollan sistemas de producción y explotación; construyen caminos, edificios y espacios sociales; todo según funciones y significancias culturales. De forma paralela, el ambiente influye en las actividades, responsabilidades, relaciones, patrones de consumo, símbolos, valores y prácticas de la gente. Las metodologías para la investigación forestal van desde el estudio estricto de una variedad o especie en aislamiento hasta la exploración multi-disciplinaria que intenta identificar los múltiples factores y relaciones que influyen en el estado actual del bosque. Los últimos incluyen técnicas para documentar la presencia, características e interacciones de diversas especies y variedades de flora y fauna, juntamente con factores abióticos; los diferentes grupos humanos que tienen intereses, impactos, responsabilidades, conocimientos y habilidades en relación al bosque; las normas, leyes, arreglos financieros y otros sistemas sociales que reglamentan el acceso y uso del bosque; y la manera en que diversos grupos humanos conceptualizan y representan los elementos y fuerzas “naturales” en forma simbólica, lingüística y ritual. El objetivo de este nuevo tipo de acercamiento es entender el bosque como manifestación de una dialéctica continua entre múltiples factores y fuerzas que clasificamos como naturales, por un lado, y culturales, por otro.

# Proyecto de Tesis: Historia Ecológica de un Bosque Manejado (La Chonta, Santa Cruz, Bolivia)

**Clea Paz R.**

College of Natural Resources and Environment  
University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA

Recientes investigaciones arqueológicas en la Amazonia, demuestran que, contrariamente a lo que se creía, esta área estuvo densamente poblada durante los pasados 10.000 años. Dicha población se redujo drásticamente después de la llegada de los españoles a América. Los asentamientos indígenas generaron grandes impactos a nivel de paisaje, tales como sistemas de cultivo intensivo, manejo de cursos de agua y otros. Por esto, los bosques una vez considerados vírgenes, están comenzando a ser vistos como producto de siglos de intervención humana. En La Chonta, una concesión forestal de 100.000 ha, se han encontrado varias evidencias de asentamientos humanos pasados tales como parches de suelos antropogénicos (*terra preta*), físico-químicamente diferentes de los suelos de alrededores y con abundantes restos de cerámica y carbón, que sugieren que esta zona, al igual que otras en la Amazonia y alrededores, estuvo densamente poblada. A la vez, varias especies forestales valiosas en La Chonta exhiben problemas para regenerarse naturalmente en el bosque. Mediante este proyecto, se pretende entender el efecto de los antiguos asentamientos humanos sobre ciertos elementos del bosque actual. Se estudiará la relación entre los suelos antropogénicos con la presencia, arquitectura, regeneración y asociaciones florísticas de una especie maderable: *Ficus glabrata* (Bibosi higuerón).

# Procesos que Influyen en la Regeneración de Especies Arbóreas en Bosques Secundarios de la Amazonía Boliviana

**Marielos Peña C.**

Programa de Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana (PROMAB),  
Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia  
Dirección actual: Proyecto BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(mpena@bolfor.org)

La conversión de bosques tropicales en áreas agrícolas ha aumentado en las últimas décadas. Estas áreas agrícolas son utilizadas durante un tiempo hasta que su productividad disminuye y son abandonadas. Al mismo tiempo, nuevas plantas recolonizan estas áreas a través de la sucesión secundaria, de tal manera que un bosque se desarrolla paulatinamente. Estos bosques son llamados bosques secundarios y juegan un papel muy importante tanto en términos ecológicos como económicos.

En este estudio se investigó varios procesos biológicos que influyen en la regeneración de especies arbóreas en áreas usadas para la agricultura de tala y quema en la Amazonía boliviana. Los procesos estudiados afectan la disponibilidad de especies para colonizar un sitio y el desempeño diferencial de las especies en el sitio. Se llevaron a cabo experimentos de campo para estudiar la tasa de remoción de semillas y las tasas de germinación, supervivencia y crecimiento de especies arbóreas que difieren en su tolerancia a la sombra. Estos experimentos fueron realizados en diferentes etapas sucesionales (después de 1 año, 10 años y 20 años de abandono), con lo que se pudo evaluar si el éxito de una especie está limitado por el mismo proceso en diferentes etapas sucesionales.

Las tasas de remoción de semillas, germinación, supervivencia y crecimiento variaron entre las diferentes especies estudiadas. El efecto de la etapa sucesional en los diferentes procesos estudiados fue variable. Tanto la tasa de remoción de semillas, como las tasas de supervivencia y crecimiento fueron mayores en las etapas sucesionales jóvenes que en las tardías. En el caso de la germinación, el efecto de las etapas sucesionales dependió de la especie considerada. Algunas especies tuvieron una mayor germinación en las etapas sucesionales más jóvenes, mientras que otras especies germinaron mejor en las etapas sucesionales tardías. Si se combina todos estos resultados y se asume que llegan 1000 semillas de cada especie a diferentes etapas sucesionales, encontramos que la cantidad de plantines que lograría establecerse en las diferentes etapas sucesionales es mayormente determinada por la remoción de semillas. El efecto de los otros procesos en el establecimiento de plantines varía con la especie y sus requerimientos específicos.

Los resultados sugieren que las condiciones óptimas para los diferentes procesos estudiados no se encuentran en una sola etapa sucesional. Por lo tanto, la probabilidad de que una especie este finalmente presente como un árbol en una etapa sucesional dada, depende del resultado de todos estos procesos actuando en las diferentes etapas del ciclo de vida de un árbol y de los requerimientos específicos de las especies para su establecimiento.

# Indicadores Vegetales de Bosques Ribereños en el Departamento de Santa Cruz , Bolivia

**Mabel Marcela Pereyra M.**

Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(marcepemen@mixmail.com)

El estudio fue realizado en los bosques ribereños de Las Trancas de Lomerío, la propiedad privada Amazonic y la concesión forestal de La Chonta del departamento de Santa Cruz. La vegetación de estos tres sitios pertenece a bosques semidecuidos (Lomerío y Amazonic) y bosque húmedo tropical (La Chonta). Este trabajo muestra datos de especies forestales como bioindicadores de estas áreas ribereñas de reserva forestal empleando la metodología de transectas. Con este estudio se pudo determinar los límites de influencia de fuentes de agua (como ríos y quebradas) por la vegetación de algunos tipos de bosques tropicales, llegando a determinar los cambios de vegetación por distancia de los ríos y quebradas en diferentes tipos de zona. Los helechos (Pteridophytas) fueron indicadores positivos de bosques ribereños desapareciendo hasta los 50 m en las zonas de orilla de quebrada. El garabatá (*Pseudananas sagenarius*) siempre apareció en los lugares más lejanos a partir de los 60 m de distancia desde las quebradas. Se pudo observar presencia de bibosi (*Ficus gomelleira*), tajibo amarillo (*Tabebuia ochracea*), sama (*Trichilia* sp.), (Las Trancas); mururé (*Brosimum gaudichaudiil*), azúcaró (*Spondias mombin*), Ambaibo (*Cecropia* sp.), yesquero (*Cariniana ianeirensis*), ( Amazonic), como bioindicadores de las zonas ribereñas de un bosque semidecuidos. En el bosque húmedo cusé (*Casearia* sp.), bibosi mata palo (*Ficus trigona*), Lauraceae (*Nectandra* sp.) y pitón (*Talisia esculenta*), fueron los árboles bioindicadores de esta zona Ribereña, encontrándose las especies distribuidas en toda la faja de estudio. Se observó, bastante palmeras, patujú (*Heliconia* sp.) y caña agria (*Costus* sp.) en las cercanías de quebradas.

*Palabras claves: Bosques de reserva, Santa Cruz, bosque ribereño, composición florística, especies indicadoras, bosques tropicales, manejo forestal.*



# Regeneración de Especies Maderables en Areas de Aprovechamiento Forestal en un Bosque Húmedo Tropical

**Mabel Marcela Pereyra M. & Todd Fredericksen**  
Proyecto BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(marcepemen@mixmail.com)

Se sembró 589 semillas en un bosque húmedo en condiciones naturales usando 6 especies de árboles forestales. Se observó la germinación y depredación de semillas y la sobrevivencia y crecimiento de plántulas por 15 meses. Se notó un porcentaje mayor de germinación de mara (*Swietenia macrophylla*) en áreas naturales con 70 % de germinación natural a los 86 días de su sembrado. Asimismo, se observó una tasa de 90% de germinación en invernadero a 28 días desde su sembrado. Las otras especies incluyendo coquino (*Pouteria nemorosa*), verdolago (*Terminalia oblonga*), paquí (*Hymenaea coubaril*), yesquero blanco (*Cariniana ianeirensis*) y azúcaró (*Spondias mombin*), no germinaron más del 10% en el campo y tuvieron germinación variable en el invernadero. La germinación, en general, de las especies estudiadas fue mayor en micrositios con hojarasca (17%), en relación con áreas de suelos abiertos (4%). Con relación a los micrositios creados por el aprovechamiento forestal, la germinación fue mayor en laderas de pistas y en áreas no perturbadas, en comparación con claros donde había mas depredación de semillas. Por otra parte ,se observó el porcentaje de semillas de azúcaró, coquino, paquío que no germinaron durante la fase de experimento, quedando semillas latentes o viables con 22% sin germinar. Se observó un mayor crecimiento de plántulas en bordes de claros y pistas.

*Palabras claves: Bolivia, ecología de semillas, germinación, aprovechamiento forestal, bosque húmedo tropical,*

Perspectiva del Manejo Forestal (y la industria asociada)  
a Largo Plazo Aplicando la Clasificación de Tipos  
de Bosques: Estudio de Caso en la Concesión Forestal  
La Chonta, Santa Cruz Bolivia

**Fernando Pizarro<sup>1</sup> & Jaime Terán<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Superintendencia Forestal,  
Casilla 7091, Santa Cruz, Bolivia  
siforestal@cotas.com.bo

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una base de conocimiento sinecológico de los tipos de bosques en la Concesión Forestal la Chonta, frente al desafío que deben enfrentar las empresas para proyectar la sostenibilidad del manejo y la industria asociada a largo plazo. Se usaron datos de árboles > 10 cm de DAP obtenidos en un inventario forestal de reconocimiento realizado en 100.000 hectáreas de bosques tropicales. Se efectuaron análisis numéricos basados en el índice de similitud de Van Der Mareel, tomando como criterio de fusión el algoritmo de mínima varianza, proceso realizado en el Programa Mulva 5. Los cuatro tipos de bosques identificados resultaron de un análisis cluster y gradientes florísticos en tablas de vegetación, además de la verificación en campo de la pertinencia de la clasificación. Actualmente van cuatro años que la empresa opera con censos forestales en un solo tipo de bosque que abarca el 40% de la concesión. Ello significa que a mediano plazo la empresa pasará a manejar otro tipo de bosque, bajo otras condiciones topográficas y dominancia de especies, debiendo desarrollar nuevas estrategias de aprovechamiento forestal, transformación y secado de la madera y de comercialización debiendo preparar estos cambios desde ahora.

*Palabras clave. clasificación de bosques, manejo forestal, análisis multivariado, concesión forestal.*

# Evaluación de Parcelas de Medición Permanente en dos Zonas Agroecológicas de Santa Cruz

**Antonia Pocoena C. & Edwin Magariños S.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) - Programa Forestal,  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(apocoena@hotmail.com)

Frente a la necesidad de generar información técnica forestal en bosques manejados se evaluaron las Parcelas de Medición Permanente en las zonas del El Choré (4 de Marzo una parcela, El Recreo dos parcelas) y Velasco (San Miguelito de la frontera una parcela) del departamento de Santa Cruz. En la evaluación de las parcelas, se registraron los siguientes parámetros: especie, diámetro a la altura del pecho, calidad de fustes, posición de copa, formas de copa, infestación de bejucos y altura total y comercial. Allí participaron directamente en la obtención de datos los comunarios del lugar.

En el análisis de los resultados para la zona de El Choré, se encontraron 300 árboles/ha promedio de las tres parcelas, con 90 especies que pertenecen a 34 familias, con un volumen comercial promedio de 39 m<sup>3</sup>/ha, área basal promedio de 19 m<sup>2</sup>/ha, lo que confirma el potencial forestal de la zona. En cuanto a la regeneración natural, resaltan las especies que tienen mejor regeneración natural como la “matayegua” (no identificado), *Claricia racemosa* (Valiosa) y *Brosimum guianense* (Sin Valor). En la zona de Velasco se encontraron 496 árboles/ha, 29 especies que pertenecen a 16 familias, encontrando un área basal de 21.2 m<sup>2</sup>/ha. El volumen comercial de 7.2 m<sup>3</sup>/ha. Las especies de mejor regeneración natural son la *Acacia albicorticata* (Sin Valor), *Poeppigia procera* (Poco Valiosa) y *Caesalpinia pluviosa* (Valiosa). En cuanto a la clase diamétrica, éstas forman una jota invertida en las diferentes parcelas evaluadas, la que es muy tradicional en los bosques tropicales.

Entre las especies más abundantes que se encuentran en la zona del El Choré están: *Clarisia racemosa*, *Sapium marmerii*, *Combretum leprosum*, *Brasimum guianense* y *Pseudolmedia laevis*. En la zona de Velasco las especies son: *Poeppigia procera*, *Machaerium* sp., *Phyllostylon rhamnoides* y *Ampelocera ruisii*.

# Respuestas en el Crecimiento de los Plantines a su Ambiente: Implicaciones para el Manejo de Bosque

**Lourens Poorter**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Manejo de Bosques de la Amazonía  
Boliviana (PROMAB),  
Riberalta, Beni, Bolivia

<sup>2</sup>Departamento de Ecología de Plantas, Universidad de Utrecht, P.O.  
Box 800.81, 3508 TB Utrecht, Países Bajos  
(lourens.poorter@btbo.bosb.wau.nl)

Para el diseño de sistemas silviculturales, es importante determinar cómo la disponibilidad de luz afectará el crecimiento de los árboles. Por lo tanto se llevó a cabo un experimento en el que plantines de 15 especies crecieron en 6 niveles de luz. Usando carpas de sombra, se creó niveles de luz típicos para el sotobosque (3% de luz), claros pequeños hasta grandes (6, 12, y 12% de luz), y "clearings" grandes y sitios para plantación (50 y 100% de luz). Para la mayoría de las especies, el Crecimiento Relativo en Biomasa (la tasa de crecimiento en biomasa por unidad de biomasa presente al inicio del experimento) aumentó con un aumento en disponibilidad de luz en radiación baja, llegó a un óptimo en 25-50% luz, para disminuir otra vez en plena luz.

En general, la disponibilidad de luz en el sotobosque es un 1-2% en comparación con plena luz. Por lo tanto, una apertura modesta del dosel resultará en un crecimiento aumentado. Se encontró las respuestas en crecimiento más fuertes entre 1 y 15% de radiación. Un aumento en la apertura del dosel por medio de extracción de madera, tratamientos de liberación, o "refinement" se pagará más en este rango de luz. Cada apertura adicional del dosel resultará en un aumento más pequeño en el crecimiento de los árboles. Al mismo tiempo los costos de intervención serían más altos, y el daño al rodal más grande. Se encontró el crecimiento más alto en condiciones intermedias de luz. Esto indica que, para maximizar el crecimiento de plantines en plantaciones o en bosque aprovechado, se necesita un dosel parcial de árboles de sombra.

No solamente las especies comerciales aprovecharán un aumento en luz, pero también las especies no-comerciales. Las especies heliófitas muestran una respuesta de crecimiento más grande que las especies umbrófitas, y las tasas de crecimiento difieren más en luz alta. Por lo tanto, las especies heliófitas tienen una ventaja de competencia si se abre el dosel demasiado. En este caso sería necesario asistir a la regeneración de especies comerciales con tratamientos de liberación.

# La Profesión Forestal en un Mundo Cambiante: Tratando de Mantenerse al Día

**Francis E. Putz & Claudia Romero**

Department of Botany, University of Florida,  
Gainesville, FL 32611, USA  
(fep@botany.ufl.edu)

La profesión forestal está cambiando rápidamente. Muchos de nosotros escogimos ser forestales para poder estar en el bosque, trabajar con maquinaria pesada y, en general, mantenernos alejados del mundo. Ahora, nos damos cuenta que para mantener los bosques es necesario pasar más tiempo elaborando planillas electrónicas y asistiendo a reuniones, que estando en el bosque dedicados a nuestra especialidad. Si bien la formación forestal está cambiando (lentamente) como respuesta a estas nuevas y mayores expectativas, algunos de nosotros “perros viejos debemos aprender a hacer nuevas gracias” usando una conocida expresión en Inglés. No obstante, no sólo se espera que seamos más “amigables con el usuario”, mejores contadores y, en general, más políticamente correctos, sino que se espera más de los bosques cuyo manejo está a cargo nuestro. Los bosques ahora no se ven simplemente como fuentes de materia prima para la industria sino, más bien, que deben servir para proteger la biodiversidad, fijar carbono y, quizás lo más difícil de todo, para el alivio de la pobreza rural. Bolivia se encuentra a la vanguardia de los países tropicales en lo que se refiere a estos importantes objetivos, pero aún se requieren grandes avances en el bosque, en las reuniones comunitarias, en los aserraderos y en las reuniones empresariales.

# Optimización de las Operaciones de Aserrío en Equipos Portátiles con Sierras de Cinta y de Disco para la Obtención de Productos de Calidad

**Marlene Quintanilla P.**

Proyecto Agroforestal Jatun Sach'a,

Cochabamba, Bolivia

(marlenq24@hotmail.com)

La presente tesis está orientada a determinar la eficiencia en las actividades de aserrío ejecutadas en equipos portátiles con sierras de cinta y de disco, realizando el manipuleo de trozas con guinche y en forma manual en seis especies agrupadas de acuerdo a sus características en tres tipos de madera y registrándose tiempos de trabajo, volumen de madera en troza y aserrada, calidad de productos y costos de aserrío. Este estudio nos permitirá definir medios y mecanismos que optimicen la productividad.

La recolección de datos y el análisis estadístico de la información se realizó en el diseño factorial con distribución en bloques al azar. El método empleado en el registro de tiempos de trabajo es el tiempo aislado o cero stop. La relación entre variables dependientes e independientes se investigó a través de análisis de regresión. Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y comparación de medias entre tipos de madera, manipuleo de trozas y equipos portátiles.

De acuerdo a los datos registrados y procesados, la producción diaria de madera aserrada en los tres tipos de madera bajo las dos técnicas de manipuleo de trozas y aserrío en equipos portátiles y rendimiento promedio de aserrío, obtenida en los dos tipos de sierras para los diferentes tipos de madera es la siguiente:

TIPO DE MADERA	RENDIMIENTO DE ASERRIO	
	Sierra de Cinta	Sierra de Disco
Duras	57%	48%
Semiduras	50%	46%
Blandas	61%	52%

La calidad de los productos obtenidos, clasificados de acuerdo a la superficie de los cortes, dimensión de los productos, presencia de manchas y defectos es la siguiente:

CALIDAD	SIERRA DE CINTA	SIERRA DE DISCO
Primera	91%	42%
Segunda	8%	49%
Tercera	1%	9%

El costo promedio de aserrío, empleando el guinche para el manipuleo de trozas en la sierra de cinta, es de 0.04 \$us/Pie Tablar producido y en la sierra de disco es de 0.06 \$us/Pie Tablar. Realizando el manipuleo de trozas en forma manual, el costo promedio es de 0.05 \$us/Pie Tablar en la sierra de cinta y 0.07 \$us/Pie Tablar en la sierra de disco.

# Reformas Legales y Actividad Forestal en Tierras Indígenas Realidad y Desafíos de la Forestería Social en Bolivia

**Byron Real**

Conservation Clinic / Tropical Conservation and Development  
(Center for Latin American Studies)  
University of Florida.  
([elaw@ufl.edu](mailto:elaw@ufl.edu))

Como consecuencia de la crisis económica y política de mediados de los 80s, dos procesos sociales desarrollados en forma paralela empezaron a tejer una de las reformas políticas más profundas de Bolivia después de la Revolución del 52. El primer proceso tuvo a los indígenas como actores al mantener un programa sostenido de reclamaciones políticas al gobierno, a fin de obtener sus derechos territoriales, culturales y socio-económicos. Al mismo tiempo un proceso, de carácter urbano, liderado por organizaciones civiles exigían una mayor participación política y autonomía.

Estos dos procesos, por separado, lograron persuadir al gobierno de que es momento de llevar adelante un plan de cambios jurídico-políticos en torno a la descentralización administrativa, la participación social, la tenencia de la tierra y la gestión de los recursos forestales. Estos cambios se plasmaron a través de reformas constitucionales y la promulgación de cuatro leyes que cambiaron sustancialmente la estructura del estado boliviano, realizada entre 1994 y 1996. En este contexto, la reforma del Artículo 1 de la Constitución, introdujo un cambio de carácter ideológico, proclamando el carácter multicultural y multiétnico de Bolivia. Esta proclamación se complementó con la concesión de derechos culturales, socioeconómicos y territoriales a los indígenas, efectuada en el Artículo 171 de la Constitución, siendo el aspecto más sobresaliente, el reconocimiento de las *Tierras Comunitarias de Origen*, a favor de los indígenas. Estas reformas constitucionales fueron dos años más tarde operativizadas a través de la Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria o Ley INRA y la Nueva Ley Forestal.

En el campo político, las leyes *de Participación Popular y de Descentralización Administrativa*, promulgadas en 1994 y 1995 respectivamente, cambiarán en forma sustancial la estructura político administrativa de Bolivia al robustecer a las municipalidades y definir la desconcentración de atribuciones del gobierno central a favor de las Prefecturas. De esta forma, se abrió un gran campo de participación política en los niveles departamental y municipal.

El principal efecto de la reformas en los pueblos indígenas fue su incorporación en un proceso de desarrollo económico a través de la actividad forestal. A pesar del optimismo con el que ha sido recibida esta reforma, obstáculos de carácter social, económico y técnico, podrían frustrar la consolidación de la forestería social en tierras indígenas, si es que no se adoptan medidas adicionales que permitan a estos pueblos largamente relegados, mantener y enriquecer su cultura y su base socio-económica tradicionales, mientras consolidan la experiencia forestal.

# Restauración Forestal en Cuencas Degradadas

## Aproximación Metodológica y Conceptual

**Jorge Willy Ríos V.**

Instituto de Investigación en Ecología y Medio Ambiente (IIEMA).

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho,

Casilla 51, Tarija, Bolivia

(iiema@mail.uajms.edu.bo)

Se propone un análisis conceptual y metodológico de la restauración forestal en cuencas degradadas. Para ello, se considera la cuenca hidrográfica como un sistema natural constituido por componentes: físico–naturales, demográficos, socio–culturales y económicos, con características estructurales y funcionales que condicionan la sostenibilidad de los aprovechamientos y desarrollos productivos requeridos por el hombre. Para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales de la cuenca, se debe orientar su aprovechamiento desde la perspectiva del manejo integrado de cuencas, que es un proceso permanente de formulación, implementación y evaluación de conjuntos estructurados de acciones y medidas, dirigidas al control de los procesos de degradación ambiental y al aprovechamiento de los recursos naturales con fines productivos. La omisión de lo mencionado, ocasiona degradación del suelo, alteración del régimen hidrológico, destrucción de la cubierta vegetal y pérdida de biodiversidad, socavando así la sostenibilidad de todos los componentes de la cuenca. Esto justifica la necesidad de incorporar la restauración ecológica, definida como la posibilidad técnica de revertir la destrucción ambiental mediante la combinación de técnicas agro-forestales con base ecológica y pertinencia social. La restauración dependerá de la valoración de la naturaleza por la sociedad, la magnitud del compromiso social, las condicionantes ecológicas y la calidad de los criterios técnicos. Como las soluciones restauradoras se encuentran en las imágenes de la naturaleza, es necesario identificar un “Ecosistema de Referencia” que es un estándar de comparación y evaluación, para contar con una “visión de futuro” del proceso restaurador. En este sentido, la restauración forestal demanda un conocimiento preciso de la respuesta de los ecosistemas representativos de la cuenca ante los diferentes procesos de degradación. Esto contribuirá a identificar las zonas con riesgos potenciales de degradación, priorizar ecosistemas para actuación y protección, priorizar los procesos degradatorios a revertir y, caracterizar y evaluar las estrategias regenerativas más eficientes de la vegetación. Como la cuenca se constituye en una unidad de planificación, este proceso deberá estar inserto en el contexto de su ordenamiento integral.



# La Importancia del Conocimiento de las Plántulas en el Ordenamiento y Manejo Forestal

**Julio Alberto Rojas G.**

CIPA/Universidad Amazónica de Pando,

Casilla 280, Cobija- Pando

(cipauap@hotmail.com)

El ordenamiento y manejo forestal comprende aplicar sistemas que permitan mantener el bosque en producción permanente, esto puede lograrse armonizando el uso y la conservación mediante sistemas sostenibles de aprovechamiento y tratamiento, en base a sistemas de regeneración natural y repoblamiento forestal.

Un área de manejo puede enriquecerse mediante la regeneración natural o artificial; el método de regeneración artificial es costoso porque exige mucha mano de obra en la plantación. Una alternativa más económica es confiar en la siembra natural, y en la mejora del desarrollo de los árboles comerciales más jóvenes.

Uno de los obstáculos en la aplicación del sistema silvicultural de regeneración natural es la falta de conocimiento para la identificación de las plántulas de especies de valor, para poder diferenciarlas de las especies sin valor económico, que tienen un crecimiento rápido y representan una competencia a las especies deseadas.

También se presenta los resultados del estudio sobre el proceso de germinación, el desarrollo juvenil y una Clave de Identificación Dicotómica-Dentada sobre la base de características morfológicas y organolépticas de 20 especies forestales de la zona tropical de Bolivia, obtenidas por germinación de semillas cultivadas.

Las características organolépticas no han sido determinantes en la descripción de las plántulas.

Las especies en relación con las diferencias entre sus protófilos y nomófilos, han sido separadas en:

- Especies que presentan claras diferencias entre las hojas primarias o protófilos con los nomófilos u hojas adultas son (*Calliandra stricta*, *Cedrela fissilis*, *Cedrela odorata*, *Centrolobium tomentosum*, *Enterolobium contortisiliquium*, *Hymenaea courbaril*, *Jacaranda copaia*, *Ormosia nobilis*, *Peltogyne heterophylla*, *Pterogyne nitens*, *Schizolobium amazonicum*, *Spondias mombin*, *Swietenia macrophylla*, *Terminalia amazónica* y *Vitex cymosa*).
- Especies que no presentan diferencias entre las hojas primarias o protófilos con los nomófilos u hojas adultas (*Anadenanthera colubrina*, *Couratari guianensis*, *Copaifera reticulata*, *Swartzia jorori* y *Virola peruviana*)

Todos estos caracteres han permitido la elaboración de una Clave de Identificación (para las 20 especies estudiadas en estado de plántula) práctica y sencilla, para su fácil utilización en el campo.

## Ecología de Poblaciones de *Vismia glabra* y *Virola* cf. *sebifera* en la Estación Biológica Tunquini

**Alejandra I. Roldán<sup>1</sup>, Luis L. Arteaga<sup>2</sup> & Luis F. Pacheco<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada (BIOTA),  
Casilla 9641, La Paz, Bolivia  
(lfp@hotmai.com)

<sup>2</sup>Estación Biológica Tunquini, Instituto de Ecología, Casilla 10077,  
La Paz, Bolivia; Programa para la Conservación de los Murciélagos de Bolivia (PCMB)

El uso tradicional de madera para la fabricación de mangos de herramientas es uno de los problemas más evidentes para el manejo del PN ANMI Cotapata. La prohibición de ese uso puede resultar en graves problemas con la población local. El subprograma de manejo forestal en la Estación Biológica Tunquini pretende dar bases ecológicas para proponer un plan de manejo para las especies más buscadas como *Vismia glabra* (Guttiferae) y *Virola* cf. *sebifera* (Myristicaceae) en el área cercana a la EBT. Como primera fase y siguiendo las recomendaciones de Guariguata (1998), se inició estudios de ecología destinados a obtener información básica sobre aspectos necesarios para manejar especies forestales.

En particular, se obtuvo información sobre: fecundidad (producción de frutos y semillas) por clase diamétrica obteniendo una ecuación de regresión que relacione la producción de semillas con el diámetro del árbol. Calculando así un valor de fecundidad para cada árbol adulto en la población basándose en su diámetro; porcentajes de germinación de semillas y efecto del tamaño de las semillas en la germinabilidad y crecimiento de las plántulas; tasas de depredación de semillas cerca y lejos del árbol semillero y experimentos con exclusiones para discriminar la depredación por insectos y por vertebrados; sobrevivencia por clase diamétrica y características de la dispersión de semillas poniendo énfasis en el efecto de la pendiente sobre este proceso. Estos estudios permitirán dar las bases para la elaboración de un plan de manejo forestal basado en la regeneración natural que permita una explotación del recurso de manera sostenible en la zona de estudio. Esto es fundamental ya que éste es el objetivo de creación de las Areas de Manejo Integrado, dando pautas de uso racional de las especies forestales en la Estación Biológica Tunquini.

# “Decir Monte no es lo Mismo que Decir Bosque”

## Una Investigación Cualitativa en los Bosques de Lomerío

**Bernardo E. .Rozo L.**

Casilla 10278, La Paz, Bolivia

(bernardorozo@hotmail.com)

Como parte de un proyecto de manejo forestal, los indígenas chiquitanos de la zona de Lomerío iniciaron un programa de Manejo de Fauna con el apoyo del Proyecto BOLFOR y la participación de destacados cazadores locales. En la actualidad, estas tareas están interrumpidas por diversos factores. El propósito de este trabajo es reflexionar acerca de los mismos.

Trabajé con diferentes familias de cazadores (comunidades San Lorenzo y Fátima). Las técnicas empleadas, fueron: “Grupos de Discusión” (Sociología del habla); entrevistas de profundidad con sujetos clave (dentro y fuera de la cacería); la observación participante (en viajes de cacería); y la identificación de redes sociales de cooperación e intercambio recíproco (relaciones de parentesco). También la recopilación y consulta a fuentes secundarias para contrastar datos cuantitativos y cualitativos.

Los resultados alcanzados fueron varios elementos de representación social del bosque, por ejemplo: el monte en el tiempo; los dueños del monte (o jichis), la organización de los espacios, la propiedad del bosque; el tabaco negro, y los nuevos ruidos y olores de la gente. A partir de ello vimos que los vínculos con el monte no se centran en un mero interés extractivo, sino que son más complejos. Se observó entonces que los elementos planteados por un programa de manejo de fauna no cubría la complejidad sociocultural que se deriva de la relación entre seres humanos y bosques. Por ejemplo en comunidades donde no funcionó dicho programa de manejo o donde éste tuvo muchas limitaciones, se observaron una serie de conflictos de intereses a raíz de los impactos de una economía mercantil en la organización comunal (venta de maderas), pugna de vocaciones productivas (ganaderos vrs. agricultores); pugna de vocaciones socioculturales (ancianos vrs. jóvenes ); confrontación entre ciertas “reglas” para la cacería escritas en los programas de manejo, y las normas tradicionales. Por otro lado, a diferencia de lo que sostienen algunas investigaciones científicas, se ha constatado que sí existen reglas para incursionar y cazar en el monte, las cuales se hallan fundamentadas en el miedo que la gente tiene al dueño del monte. Estos aspectos descubren cierto paralelismo entre los programas científicos de manejo de los recursos forestales y la percepción que los chiquitanos tienen sobre el bosque y dichos recursos. Entonces, para lograr un resultado eficiente y efectivo en la protección y conservación de los recursos forestales en Lomerío, ¿por qué no incluir este conjunto de “creencias” chiquitanas en los programas de manejo?

En este sentido considero que todo programa de manejo y conservación de recursos naturales, que sea implementado en bosques de comunidades indígenas, debe ser acompañado de estudios culturales que reciban la misma atención y soporte institucional que los estudios técnico-forestales. De ahí que se podría conocer verdaderamente lo que los actores locales piensan, sienten y proyectan sobre sus propios recursos, además que sería posible controlar los niveles de impacto de dichos programas científicos sobre el universo intangible de representaciones sociales que son la base del comportamiento de todo ser humano.

# Impactos del Aprovechamiento Forestal e Incendios en la Abundancia y Producción de Frutos que son Importantes para la Alimentación de la Fauna en Bosque Húmedo

**Ronald Ruiz O.**

Proyecto BOLFOR,  
Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia  
(heliconiasp@yahoo.com)

Se estudiaron los impactos del aprovechamiento forestal y los incendios sobre la abundancia y producción de frutos en árboles, arbustos, hierbas y lianas importantes para la alimentación de la fauna, en época seca y húmeda, en un bosque húmedo subtropical de Bolivia. Una de las áreas de estudio se explotó selectivamente en 1998 (Aprovechada), otra área de estudio se incendió parcialmente en 1995 pero todavía no había sido aprovechada (Perturbada) y la última área no fue aprovechada ni quemada (sin perturbar).

En el área aprovechada, la abundancia de frutos fue significativamente mayor tanto en árboles como en lianas; los arbustos y las hierbas no presentaron diferencias significativas en ninguna de las tres áreas, aunque se observó una leve tendencia a una mayor abundancia de frutos para el área perturbada. La abundancia total de frutos fue mayor tanto para el área aprovechada como para el área perturbada en comparación con el área testigo.

Existió una mayor densidad de árboles para el área sin perturbar, mayor densidad de lianas en el área perturbada y no se detectó diferencias significativas de las hierbas y arbustos en ninguna de las tres áreas. Los impactos fueron de algún modo no negativos con respecto a la producción de frutos y aunque no se observaron impactos negativos es necesario continuar con más estudios, preferiblemente sobre la fenología y ecología de especies menos conocidas, puesto que juegan un papel muy importante en la alimentación de la fauna, considerando además los factores de alteración como los incendios y el aprovechamiento forestal.

# Impactos Económicos de la Gestión de Planes de Manejo Forestal

**Elda Angélica Saavedra A.**

PASOWEB – Programa de Asistencia para Sistemas Organizados vía Internet

Santa Cruz, Bolivia

(asaav@nogal.oru.entelnet.bo)

Se parte de que una estrategia de manejo sostenible en ecosistemas con riqueza forestal, y se considera acciones para buscar la maximización de beneficios y la minimización de los costos, sobre la base de un análisis de fortalezas-oportunidades-debilidades-amenazas (FODA) en base a un diagnóstico efectuado en las zonas de explotación forestal intensiva y/o extensiva.

Las acciones a desarrollar dentro de los planes de manejo forestal siguen diferentes modelos lógicos a ser considerados de manera particular antes de compararlos, a fin de determinar el óptimo impacto positivo, tanto económico como social, ecológico y técnico, en función de los tipos de indicadores a considerar.

La biodiversidad es el punto de partida para los modelos:

- Modelo 1. Dilema de la explotación (intensiva y/o extensiva) en una sola superficie grande versus en varias diferentes superficies pequeñas.
- Modelo 2. Dilema de la explotación (intensiva y/o extensiva) en una sola superficie grande versus en varias diferentes superficies pequeñas plenamente abundantes en riqueza.

Ambos modelos lógicos de gestión se cruzan a su vez con el modelo:

Modelo A. Dilema de la explotación (intensiva y/o extensiva) en un sólo tiempo versus en diferentes tiempos.

La intersección de los modelos de explotación (intensiva y/o extensiva) guardan armonía con las estrategias de gestión de los bienes y servicios forestales, tendiente a la especialización o a la diversificación, cruzada con las estrategias de que los bienes y servicios forestales ofrecidos son de consumo masivo o de consumo de élites, es decir, si los bienes y servicios ofrecidos de la explotación (intensiva y/o extensiva) son de bajo valor agregado e incluso quedando en el estado de materia prima o alto valor agregado.

Además, la estrategia del administrador de los recursos forestales debe definirse como de líder o de seguidor de acciones en el mercado.

Ese análisis de impacto fundamentalmente económico es el resultado de los impactos sociales, ecológicos y técnicos teniendo en cuenta la realidad de la distribución geográfica de los recursos forestales en Bolivia.

# Similitudes y Diferencias del Marco Regulatorio para el Manejo Forestal en Bolivia, Brasil y Perú

**César Sabogal, María Teresa Vargas, Marco Boscolo, Paulo Barreto & Violeta Colan**  
Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Indonesia

Este estudio analiza la relación entre las regulaciones y el grado de adopción de prácticas de buen manejo forestal en Bolivia, Brasil y Perú. El propósito de esta investigación es conocer en qué medida las leyes, sus reglamentos y la capacidad de implementación de los gobiernos favorecen o no la aplicación de prácticas de manejo forestal sostenible (MFS). En tal sentido, algunas de las preguntas básicas que buscamos responder son las siguientes: 1) ¿En qué medida las regulaciones y su implementación influyen en la adopción del MFS?, 2) ¿Qué aspectos del “marco legal” para el manejo forestal son similares entre los países y cuáles aspectos son diferentes? ¿Son estas variaciones importantes y/o determinantes en el manejo del bosque?, 3) ¿Qué aspectos del “marco legal” en cada país tienen mayor influencia en la adopción de prácticas específicas de manejo forestal y, por tanto, se pueden considerar como claves para aumentar la adopción?, 4) Dados los resultados de la comparación ¿qué aspectos del “marco Legal” deben mejorarse para que contribuyan al nivel de adopción de prácticas de MFS?

Nuestro trabajo es parte de una investigación mayor titulada “Restricciones y oportunidades para la adopción de prácticas de manejo forestal sostenible en bosques amazónicos”. En dicho proyecto, se propone evaluar en qué grado un juego de prácticas clave para el MFS han sido adoptadas en Bolivia, Brasil y Perú, y determinar cómo ese nivel de adopción refleja las características de las regulaciones y su grado de implementación en cada país.

Como parte de los primeros hallazgos de este estudio, se pueden resaltar como algunos de los aspectos similares entre países que: (1) las regulaciones se concentran en prescribir a detalle cómo los operadores deben manejar los bosques y pierden el objetivo de largo plazo que es mantener y mejorar las características básicas del recurso; (2) con distintos niveles de implementación y cumplimiento en los tres países se exigen planes de manejo para acceder al uso del recurso; (3) en todos los casos, la duración del derecho otorgado para el uso del recurso corresponde al menos a un ciclo de corta; (4) existen restricciones en los tres países para realizar aprovechamiento forestal por áreas, especies y dimensiones; (5) hay necesidad de aplicar tratamientos silviculturales post-aprovechamiento, y (6) existe una escasa recaudación de impuestos y multas, entre otros aspectos.

Entre las diferencias más importantes que rescata este estudio resaltan las siguientes: (1) La capacidad de control e implementación de la legislación difiere en cada país. En el caso de Bolivia, se evidencia mayor capacidad de control, debido a la innovación en el marco organizacional. Se destaca el desempeño de la entidad reguladora, que cuenta con recursos técnicos preparados y financieros mínimos para operar. Otro aspecto que contribuye en esta dirección en Bolivia es la descentralización municipal, que permite una mayor participación local en el control; función que ha sido acompañada con recursos financieros provenientes del aprovechamiento forestal. También cabe destacar la responsabilidad civil y penal que tienen los ingenieros forestales para elaborar e implementar los planes de manejo, y la independencia respecto a las decisiones sobre el uso de la recaudación forestal. (2) La seguridad física y jurídica es una de las grandes diferencias entre los países. Mientras que en Bolivia y Perú el acceso al bosque es a través de concesiones, en Brasil son propiedades privadas. Aspectos tales como: (3) la zonificación del uso del suelo y la definición del área de producción forestal, (4) el plazo de la concesión/derecho de uso forestal, (5) las penalidades, (6) los incentivos directos para el manejo (ej. para la protección de áreas de reserva dentro de las unidades de manejo forestal en Bolivia), (7) la transparencia, claridad en el acceso y protección de derechos, y (8) el tipo de impuestos, son algunas de las diferencias que proponemos presentar en este documento.

## Prácticas de Protección Ambiental en Zonas de Riesgo – “Quemas Controladas y Chaqueos Sin Quema”

**Mario Javier Sánchez S.**

Proyecto Jatun Sach'a,  
Casilla 256, Cochabamba  
(agroforestal@bo.net ó jsanchez@bo.net)

Las áreas colonizadas en forma espontánea o planificada actualmente se constituyen en las más susceptibles a incendios forestales como consecuencia de los procesos de roza, tumba y quema, trayendo consigo pérdidas económicas, destrucción de la vegetación existente y los consecuentes daños ambientales que ello implica.

Se investigó la respuesta a dos prácticas de protección ambiental que permitan disminuir la destrucción de toda la vegetación existente, principalmente los individuos de especies con valor comercial actual en el mercado, permitiendo de esta manera al pequeño agricultor reducir los riesgos de provocar incendios en su bosque y de los vecinos, asegurando un aprovechamiento de madera en el corto y mediano plazo, disminución de trabajo y tiempo en el establecimiento de sistemas agroforestales, y principalmente garantizando la sostenibilidad productiva de su finca.

En el caso de quemas controladas, se compararon cuatro tratamientos de protección de individuos con diferentes distanciamientos de limpieza, observándose que independientemente del distanciamiento, el fuego produce mayor daño a la copa de los árboles que a su fuste, que existen especies más susceptibles al fuego o volátiles como el jorori (*Swartzia jorori*) y sangre de toro (*Virola sebifera.*), y que la sobrevivencia de los árboles tiene una relación directa con el distanciamiento de limpieza.

Los chaqueos sin quema, permiten el rápido establecimiento de sistemas agroforestales, beneficios económicos por los bajos costos de mano de obra, reducción considerable de la contaminación atmosférica y erosión hídrica y eólica, disminuyen la pérdida de nutrientes y contribuyen al ciclaje de los nutrientes. Sin embargo, antes de la aplicación de esta práctica, es necesario considerar el cultivo a establecer en el futuro, además se requiere largos periodos para la descomposición de la materia orgánica, no se elimina por completo las malezas y hospederos de insectos, y existen dificultades para la cosecha de los cultivos.

## Uso y Manejo del “bambú” en dos Zonas Agroecológicas de Santa Cruz

**Luis Mario Sandoval M. & Edwin Magariños S.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) - Programa forestal,  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(lmsandovalm@hotmail.com; msandoval@ciatbo.org)

Este estudio se realizó en dos zonas agroecológicas de Santa Cruz como son: el Escudo Chiquitano (San Ignacio de Velasco - bosque primario, San Ramón - bosque secundario) y Pie de Monte (Ichilo Colorado).

En los diferentes tipos de bosque se reconoció la composición florística y estructura del bosque, mediante la instalación de transectos de 10 m x 40 m, de manera sistemática. Se determinó que el bosque secundario tiene mayor cantidad de *Guadua paniculata* y menor cantidad de arboles/ha, mientras que el bosque primario tiene menor cantidad de *Guadua paniculata* y mayor cantidad de arboles/ha.

La *Guadua paniculata* se encuentra en el estrato medio del bosque y la *Guadua chacoensis* se encuentra en el estrato dominante.

El ciclo de corta que actualmente se utilizan para *Guadua paniculata* es de 1 año calendario. La forma de corta es a una altura mayor a 30 cm, con corte en bisel y en forma recta. Esta no está bien definida debido a que no se cuenta con estudios pertinentes que determinen el tipo de manejo adecuado para las especies de *Guadua* en Bolivia. Los usos de las especies de bambú, según encuestas realizadas a los artesanos comunarios y gente en general; son para muebles, cestería, construcción y sistemas agroforestales

Se pudo conocer que el sistema de comercialización de artesanía elaborada en las comunidades se caracteriza porque los comunarios no ponen casi nada de valor agregado a la materia prima y la situación de perspectivas de oferta y demanda son casi nulos por la falta de conocimiento de mercados potenciales. Las principales limitaciones son:

- Poco conocimiento de los productos del bambú.
- Caminos en mal estado.
- Escasa técnicas para el empaque de los productos para el transporte a largas distancias.
- Los productos no tienen un buen tratamiento en lo que se refiere a la preservación.



# Impacto de las Actividades Castañeras sobre la Fauna Silvestre y el Rol Social que Cumplen en la Amazonía Boliviana

**José Luis Santivañez<sup>1</sup>, Fátima Baqueros B.<sup>1</sup> & Damián I. Rumiz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Programa Manejo de Bosques de la Amazonia Boliviana (PROMAB)

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural Noe I Kempff Mercado

(jsantivan@latuti.com)

En el norte de Bolivia (Amazonía) se desarrolla la práctica del extractivismo de la castaña (*Bertholletia excelsa*) entre noviembre a marzo de cada año por unas 30-40 mil personas, las que practican la cacería de animales silvestre para su alimentación. Para conocer los impactos y efectos que genera la actividad castañera sobre la fauna silvestre y por ende sus implicaciones sociales, se monitoreó la cacería de 200 familias entre 1999-2000 en una barraca, ubicada en las provincias Iturrealde y Madre de Dios. La información fue obtenida en 33 centros de acopio, donde se tomaron datos sociales, de cacería y de poblaciones de fauna silvestre en diversos tipos de bosque.

La cacería registrada fue de 414 animales equivalentes a 2755.5kg de carne, lo que representa un consumo per capita promedio de 95gr. Este consumo, esta dado por los mamíferos que son cazados en un 68%, pero donde el nivel de aporte en carne es del 93%, seguidos por las aves 4.2% y reptiles 3 %. Primates y redores componen el 70% de los animales cazados por los castañeros. Entre las especies más cazadas encontramos: *Agouti paca*, *Cebus apella*, *Tayassu pecari*, *Mazama americana* y *Dasybus Kappleri*. Los niveles de cacería disminuyen entre periodos en -4.75% a pesar de aumentarse los esfuerzos de caza, así como las proporciones entre sexos, lo que implicaría que los índices de presión de cacería fueran mayores en especies menos cazadas el año anterior.

Un aspecto interesante es que la cacería tiene un impacto positivo en la economía de los zafreros de más de un 20% del saldo total que obtiene al finalizar una zafra, y si se dedicarían sólo a cazar ganarían mucho más que siendo castañeros. También, los zafreros recurren a diversos frutos del bosque que amortizan su economía, pero que también son parte de la competencia para los animales, así como la actividad de cacería que es negativa para la fauna silvestre.

## Estudios Ecológicos como Base de Conocimiento para el Manejo Forestal de los Bosques Naturales del Choré

**Edwars Sanzetenea<sup>1</sup>, Milton Brosovich G.<sup>2</sup> & Gustav Nebel<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Mayor de San Simón, Escuela Superior Técnica Forestal,  
Proyecto FOMABO, Cochabamba, Bolivia  
(etsfor@albatros.cnb.net)

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Facultad de Ciencias Agrícolas, Proyecto FOMABO, Casilla 6025, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

<sup>3</sup>Universidad Real Veterinaria y Agraria, Departamento de Economía y Recursos Naturales, Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C, Dinamarca

El presente trabajo hace una descripción de la investigación aplicada para poder proveer información ecológica que pueda servir como base en el manejo forestal sostenible de los bosques del Choré. A través de la instalación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs) en los bosques experimentales de UAGRM y UMSS se realizan estudios de varios aspectos relacionados a la ecología de los ecosistemas de bosques y las especies comerciales. En cada uno de los bosques experimentales se ha instalado 6 PPMs cuadráticas de 1 ha en un diseño de bloque; cada PPM bordeada por un área de influencia de 25 m, implicando el establecimiento sobre un área total de 13,5 en cada sitio. Se está realizando un levantamiento de todos individuos mayores a 8 cm DAP en las PPMs y sus áreas de influencia, registrando DAP, coordenadas e identidad por nombre científico a través de colección de muestras botánicas. Después del levantamiento, se aplicarán en las 6 PPMs 3 tratamientos de reducción del área basal (testigo, 25% reducción, 50% reducción) con 2 réplicas. Los resultados esperados son un conocimiento sobre estructura, composición florística y dinámica de los bosques bajo varias intensidades de intervención. Además, se llevarán a cabo estudios adicionales en las PPMs sobre procesos reproductivos de especies comerciales. Los resultados esperados son un conocimiento de la auto-ecología de las especies bajo estudio, incluyendo aspectos de fenología, polinización, dispersión de semillas, germinación de semillas, establecimiento de plántulas, y crecimiento de árboles.

# Flora y Vegetación de la Serranía del Ñao-Chuquisaca

**Martha Serrano P.<sup>1</sup>, Alain L. Carretero M.<sup>1</sup> & Luis Felipe Sánchez O.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>EcoBio, Casilla 1046, Sucre, Bolivia

(martha\_sucre@hotmail.com)

<sup>2</sup>Prefectura de Chuquisaca, Sucre, Bolivia

Como parte del estudio biológico para la justificación de la declaratoria del área protegida “Serranía del Ñao”, trabajo encargado por la Prefectura de Chuquisaca a través de la Dirección Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente con el objetivo de determinar la diversidad florística y caracterizar la vegetación del área, durante el mes de agosto de 2001, se realizaron diferentes relevamientos florísticos, principalmente en las Serranías del Ñao y Yahuañanca. Estos se complementaron con otras observaciones y registros durante los recorridos hacia otras áreas representativas.

El relevamiento de la vegetación se realizó siguiendo la metodología de transectos, con ajustes al método del transecto variable (Foster, 1995). La caracterización de la vegetación se hizo siguiendo el método de Rivas Martínez (1998), ajustado a la clasificación de los principales tipos de vegetación de Bolivia de G. Navarro (1997, 2001).

Se han registrado 137 plantas inferiores y 475 plantas superiores, entre las que se encuentran especies de interés para la conservación como: *Podocarpus parlatoarei*, *Prumnopitys exigua*, *Schinopsis haenkeana*, *Juglans australis*, *Juglans boliviana*, *Cedrela lilloi*, *Cariniana estrellensis*, *Amburana cearensis* y *Alsophila incana*.

Confluye en el área la Vegetación andina, caracterizada por *Myroxylon peruiferum*, *Cinnamomum porphyria*, *Nectandra angusta*, *Cedrela lilloi*, *Juglans australis*, *Podocarpus parlatoarei* y *Myrcianthes callicoma*; Vegetación Yungueña, con *Prumnopitys exigua*, *Nectandra sp.*, *Ocotea sp.*, *Persea sp.* y *Alsophila incana*, entre otras; Vegetación Brasileño-Paranense con *Machaerium scleroxylon*, *Amburana cearensis*, *Schinopsis brasiliensis*, *Caesalpinia floribunda*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Gallesia integrifolia*, *Cariniana estrellensis*, *Albizia niopoides* y Vegetación Chaqueña con *Schinopsis haenkeana*, *Calycophyllum multiflorum*, *Athyana weinmannifolia*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Aspidosperma pyriformium*, *Anadenanthera macrocarpa* y *Diplokeleba floribunda*.

El área presenta valores biológicos de interés para la conservación departamental y nacional. Se requiere el desarrollo de más investigaciones las que fácilmente incrementarán el número de especies registradas y fortalecerán el enfoque de conservación y manejo de estos ecosistemas.

# ¿Cómo Sostener la Mara (*Swietenia macrophylla* King)? Nuevos Conocimientos sobre su Regeneración en la Selva Maya

**Laura K. Snook<sup>1</sup>, Patricia Negreros-Castillo<sup>2</sup>, Luisa Camara C.<sup>3</sup>,  
Marcia Toledo S.<sup>4</sup>, Jeffrey Chow<sup>4</sup>, Jennifer O'Connor<sup>4</sup>, Susan Minnemeyer<sup>4</sup>, Charles  
Robinson<sup>4</sup>, Michele Zukerberg<sup>4</sup>, Joshua Cohen<sup>4</sup>, & Gregory Buppert<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Center for International Forestry Research (CIFOR),  
Bogor, Indonesia (l.snook@cgiar.org)

<sup>2</sup>Iowa State University, Ames, Iowa, EUA

<sup>3</sup>Doctoral Student, University of Massachusetts, EUA

<sup>4</sup>Nicholas School of the Environment, Duke University, EUA

Estudios y experimentos sobre la regeneración natural, la plantación, y la siembra de la mara en selvas naturales en la Selva Maya revelan patrones que probablemente sean de relevancia para el manejo de esta especie en Bolivia. Cinco años de muestreo de la producción de semillas en 125 árboles de diferentes tamaños revelaron que los árboles de más de 75 cm dap producen más semillas que los árboles menores. Se comparó el establecimiento, la sobrevivencia y el crecimiento de la regeneración de la mara en aberturas de diferentes tamaños (desde claros post-extracción hasta aperturas de 5000 m<sup>2</sup>) creadas usando diferentes técnicas (extracción comercial, cinchado del arbolado, tumba completa, apertura con maquinaria, y roza, tumba y quema), y abajo del dosel. Se encontró que la extracción comercial abrió solamente 2.4% del dosel, y que la regeneración natural se estableció mejor en áreas abiertas por maquinaria. El crecimiento de plántulas fue mayor (un promedio de 3 m en 5 años) en los claros más grandes (de 1/2 ha) y mayor en claros abiertos usando roza, tumba y quema (4 m en 5 años), que en aperturas creadas usando maquinaria o tumba. Solamente 5% de las plántulas de mara establecidas debajo del dosel sobrevivieron 5 años, comparado con un promedio de 50% en aperturas de 500 m<sup>2</sup> o más. Las plántulas plantadas a los pocos meses de abrir los claros crecieron 65% más rápido que las que fueron plantadas en los mismos claros 1 año después.

Se limpió alrededor de las plántulas, quitando la vegetación competitiva en la mitad de las aberturas experimentales. Las plántulas limpiadas no crecieron más rápidamente, pero sufrieron mayor frecuencia y nivel de ataque por el barrenador (*Hypsipyla grandella*) que las plántulas no limpiadas. Las plántulas limpiadas también sufrieron mucho mayor nivel de infestación por lianas, comparadas con las plántulas no limpiadas.

# Plantaciones Forestales en el Trópico de Cochabamba

**Anko Stilma**

Proyecto Manejo, Conservación y Utilización de los Recursos  
Forestales en el Trópico de Cochabamba y en las Zonas de Transición  
de los Yungas de La Paz, Fase II<sup>o</sup> AD/BOL/97/C23  
Casilla 256, Cochabamba-Bolivia  
(ankoyana@albatros.cnb.net)

Desde el inicio de los años noventa se realizaron plantaciones en predios de agricultores en el Trópico de Cochabamba. Se plantó una variedad de especies forestales, principalmente nativas, como mara, *Swietenia macrophylla*, trompillo de altura, *Guarea rusby*, trompillo de bajura, *guarea* sp, tejeyeque, *Centrolobium tomentosum*, almedrillo, *Dipteryx odorata*, verdolago negro de ala, *Terminalia amazonia* y serebó, *Schizolobium amazonicum*. También se introdujo la melina, *Gmelina arborea*.

En este estudio se realizó un seguimiento a las plantaciones con el objetivo de seleccionar las especies más adecuadas para la implementación en plantaciones forestales en el Trópico de Cochabamba, tomando en cuenta las características y requerimientos de la especie y diferentes condiciones de sitios.

Las mediciones y evaluaciones de las especies plantadas se realizaron en parcelas permanentes de muestreo en las cuales se hicieron mediciones de la altura, el DAP, y evaluaciones del desarrollo de los árboles con respecto al desarrollo del fuste (comercial), desarrollo de la copa, infestación de lianas y sanidad. Con respecto a las variables independientes, se evaluaron las variables independientes, pH, Textura, Compactación, Drenaje, Profundidad, Iluminación y Competencia.

Todas las especies muestran una variación grande en los Incrementos Promedio Anuales. Estas variaciones se deben principalmente al manejo que no ha sido igual en todas las parcelas (competencia entre árboles y competencia con maleza) y las condiciones del sitio donde el drenaje y pH son los factores más importantes. Sin embargo se ven tendencias en IMA por especie en diferentes sitios y bajo diferentes regímenes de iluminación, donde el Trompillo de bajura, *Guarea* sp. muestra una tolerancia grande a la sombra y en suelos con drenaje pobre.

Se define IMA's en Diámetro y Altura para las especies mencionadas, su desarrollo en fuste y copa, y sensibilidad para plagas y enfermedades. Con respecto a crecimiento, las especies trompillo de altura, *Guarea rusby*, trompillo de bajura, *Guarea* sp, tejeyeque, *C.tomentosum*, almedrillo, *D.odorata*, verdolago negro de ala, *T.amazonia* y serebo, *S. amazonicum*, y melina, *G.arborea* tienen gran potencial para uso en plantaciones forestales en el Trópico de Cochabamba.

## El Nexo Rural-Urbano del Extractivismo en la Amazonía Boliviana

**Dietmar Stoian**

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)  
Departamento Ambiente y Desarrollo Rural  
CATIE 7170 – Turrialba, Costa Rica  
(stoian@catie.ac.cr)

Las estrategias de desarrollo basadas en la extracción y procesamiento de productos forestales no maderables (PFNM) se dirigen implícitamente a poblaciones rurales. Sin embargo, los habitantes de la Amazonía, como región con una larga trayectoria de extractivismo, se caracterizan por un alto grado de residencia urbana. En las zonas peri-urbanas no sólo se encuentran la mayoría de las plantas procesadoras e intermediarios de los PFNM, sino también un número significativo de los recolectores. En el norte amazónico de Bolivia, estas poblaciones siguen migrando estacionalmente al bosque para participar en la extracción de castaña, palmito u otros PFNM, ante todo las de Riberalta. Los hogares en los barrios marginales reflejan cuatro principales estrategias de vida que se diferencian según el grado de vínculos rurales-urbanos. La participación en actividades extractivistas es altamente dependiente del nivel de educación formal. Los ingresos derivados desde PFNM varían de nada en hogares con alto nivel de educación formal, hasta el 90% del ingreso total en los hogares donde este nivel es bajo. El extractivismo tiene un potencial subestimado para la reducción de la pobreza entre las poblaciones peri-urbanas de la Amazonía boliviana.

*Palabras claves: Extractivismo, productos forestales no maderables, estrategias de vida, vínculos rurales-urbanos, Riberalta, Beni, Pando, Bolivia*

# Diseño de una Red de Parcelas Permanentes con Propósitos de Manejo Forestal en un Bosque Sub-Húmedo, Chuquisaca, Bolivia

**Jaime Terán**

Superintendencia Forestal,  
Casilla 5701, Santa Cruz, Bolivia  
(siforestal@cotas.com.bo)

La investigación se realizó en un bosque transicional de la región Tucumano-Boliviana (Yungas) con la finalidad de lograr herramientas más eficientes en la planificación del manejo forestal. Se propone y aplica un proceso metodológico de análisis multivariado de vegetación basado en el Índice de Valor de Importancia Simplificado (IVI\_S). Inicialmente se necesitó definir una parcela de inventario forestal que también sea representativa de la comunidad forestal. Esto se logró en un reticulado de 2.4 ha mediante examen de curvas área- especie y área-coeficiente de similitud. Posteriormente se realizó un análisis de gradientes de vegetación con datos de 40 parcelas (8 ha) distribuidas en el área de estudio para definir la orientación y forma de la parcela.

Mediante análisis cluster y gradientes florísticos en tablas de vegetación, se clasificaron cinco tipos de bosques los que pudieron asociarse consistentemente a los paisajes fisiográficos determinando así uno de ellos para fines de protección. Con ayuda de análisis de categorización (Rank) fue posible determinar un número mínimo de doce lugares para la red de parcelas permanente que contienen la máxima diversidad florística y estructural de cuatro tipos de bosque con potencial de producción forestal. Se concluye que un inventario forestal cuyas unidades de levantamiento son representativas de la comunidad forestal a manejar, genera información útil para evaluar el recurso de interés y al mismo tiempo permite obtener resultados para decisiones industriales o silviculturales a mediano y largo plazo.

Bajo este procedimiento es posible conocer la clasificación de tipos de bosque en base a la composición y estructura florística de las poblaciones de árboles, que es una base esencial para planificar el aprovechamiento forestal a largo plazo. A su vez la definición de un número mínimo de localidades con máxima representatividad florística de los bosques bajo manejo para la instalación de parcelas permanentes, es una labor esencial para el monitoreo de la dinámica del bosque y efecto de las intervenciones de aprovechamiento.

*Palabras clave: área mínima, análisis multivariado, tipología bosques, parcelas permanentes, Bolivia.*

# El Aprovechamiento Forestal y sus Impactos en la Vegetación de un Bosque Semidecíduo en Santa Cruz

**Marisol Toledo**<sup>1,2</sup>, **Todd Fredericksen**<sup>2</sup>,  
**Juan Carlos Licona**<sup>2</sup> & **Bonifacio Mostacedo**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,  
Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia  
(mtoledo@museo.sczbo.org)

<sup>2</sup>Proyecto BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

<sup>3</sup>Universidad de Florida, Gainesville, FL 32611, USA

Un estudio de la vegetación fue realizado en la región de Lomerío, departamento de Santa Cruz, Bolivia, en 100 parcelas permanentes (50 m x 20 m) establecidas al azar, en una superficie de 400 ha de bosque destinado a aprovechamiento forestal. El objetivo fue analizar la estructura y composición florística del sotobosque después del aprovechamiento forestal. Se registró información sobre las plantas y los disturbios ocasionados por causas naturales y el aprovechamiento, en tres de las cinco categorías de parcelas. Las parcelas de la categoría C (que registraron plantas entre 5 – 9.9 cm de diámetro a la altura pecho - dap) presentaron disturbios en un 38%, en las parcelas D (< 5 cm dap y > 2 m altura) los disturbios afectaron en un 32%, y en las E (< 5 cm dap y < 2 m altura) los disturbios afectaron en un 42%. Se obtuvieron resultados del efecto de los claros en las formas de crecimiento, y de la relación de las especies más abundantes con los tipos de disturbios. Comparando con otros estudios, se registró un mayor porcentaje de plantas trepadoras y hierbas pioneras en los claros producidos por los caminos o la tala. Las especies arbóreas más abundantes en los sitios alterados fueron *Acosmium cardenasii*, *Neea hermaphrodita*, *Casearia gossypiosperma*, entre las herbáceas se registraron a *Philodendron camposportoanum*, *Hybanthus communis*, *Pseudananas sagenarius*, y las trepadoras más abundantes fueron *Arrabidaea fagoides* e *Hippocratea volubilis*. Los datos de regeneración en claros muestran a *Acosmium cardenasii* como una de las especies más abundantes. El sotobosque de Lomerío tuvo un impacto mínimo a causa de las técnicas utilizadas y a la cantidad-calidad de las máquinas que emplean los Chiquitanos de Lomerío en el aprovechamiento forestal.



## Identificación de Productos No Maderables (PNM) del Bosque en las Comunidades de El Carmen y Saguayo del Area de Amortiguamiento del Parque Amboró (ANMIA)

**Francisco Torres N.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) - Programa Forestal  
Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia  
(ftorres@ciatbo.org)

En las comunidades de El Carmen y Saguayo distantes a 15 y 22 km al sur del municipio de Buena Vista y ubicadas dentro el Area Natural de Amortiguamiento del Parque Amboró, se realizó un estudio para identificar la distribución, el uso y el manejo de los PNMB, y conocer las oportunidades de manejo sostenible del recurso forestal maderable y no maderable. Se realizó entrevistas de sondeo formal para la recolección de datos en forma cualitativa y cuantitativa a hombres y mujeres de diferentes edades, a objeto de saber el grado de conocimiento que tienen del bosque. Esta actividad se desarrolló mediante entrevistas semiestructuradas, matriz de priorizaciones, recorridos por la comunidad y también el análisis de FODA.

Se identificaron 78 especies en la comunidad El Carmen y 58 especies en la comunidad de Saguayo entre plantas medicinales, alimenticias y otros usos, de las cuales el 58 y 43% corresponden a plantas medicinales, el 27 y 36% a plantas alimenticias y el 15 y 21% a especies que tienen diferentes usos. En cuanto a la distribución porcentual de usos el 35 y 45% corresponde a árboles, seguido de arbolito con 19 y 15% y de 13 y 15% a hierbas y bejucos y las menos utilizadas corresponden a las gramíneas y palmeras. De las plantas medicinales, las más empleadas en las dos comunidades son la malva taporita (*Sida* sp.) el caré o paico (*Chenopodium ambrosoides*) y el palo diablo (*Triplaris americana*). De las plantas alimenticias las más conocidas y consumidas de acuerdo a su importancia son el achachairú (*Rhedia macrophila*) ocoró (*Rhedia acuminata*) y el tembe (*Bactris gasipaes*). Por último, en cuanto a otros usos, la más conocida es la palmera jipijapa (*Cardulovica palmata*) por su uso en el tejido de sombreros y gorras principalmente por las mujeres.

Respecto al grado de conocimiento, las mujeres conocen más sobre las plantas medicinales y artesanales (69 %), mientras que los hombres y niños conocen más de las plantas alimenticias y otros usos (61 %).

# Anillos de Crecimiento en Especies Tropicales Amazónicas

**Gualberto Torrico P.<sup>1</sup> & Fidel A. Roig J.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Amazónica de Pando, Cobija, Pando; Bolivia.

(gualberin@hotmail.com)

<sup>2</sup>Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental, IANIGLA,

Casilla 330, 5500, Mendoza; Argentina

Tradicionalmente en el ámbito profesional boliviano se creía que las especies tropicales no forman en su estructura leñosa bandas anuales de crecimiento, por la aparente continuidad de las condiciones climáticas. Sin embargo, recientes estudios realizados en América Latina han demostrado que diversas especies tropicales muestran bandas o anillos de crecimiento distinguibles a simple vista o bajo una lupa de pequeño aumento.

En Bolivia, los estudios sobre anillos de crecimiento se iniciaron en especies de la región andina, llegando a determinar que algunas especies forman anillos claramente distinguibles y cuyo espesor está estrechamente ligado a las variaciones climáticas. Recientemente, los estudios dendrocronológicos se han extendido a la zona de la amazonía boliviana en procura de verificar la formación de anillos de crecimiento en diversas especies. Estos estudios intentan extraer registros de la madera para determinar las tasas de producción de madera, edad de las especies e interpretar la relación del ancho de los anillos con las variaciones anuales del clima regional.

Hasta ahora, podemos mencionar las siguientes especies que muestran anillos claramente discernibles: Meliáceas, cedro (*Cedrela odorata* L.), mara (*Swietenia macrophylla* King.); Euforbiáceas, goma (*Hevea brasiliensis* (willd ex Juss) Muell. Arg.); Apocynaceae, amarillo (*Aspidosperma vargassi* A. DC); Verbenáceas, taruma (*Vitex* sp.); Leguminosae, tumi (*Amburana cearensis* (Alemao) A.C. Smith, paquiocillo (*Hymenaea parvifolia* Huber e *H. coubaril* L).

La presencia de especies que marcan muy claramente anillos de crecimiento en sus maderas brinda un potencial de trabajos en el bosque amazónico que incluyen la realización de estudios sobre la dinámica de los bosques, determinación del incremento anual y basal de las especies, sugerir turnos teóricos de cortabilidad de las diversas especies y entre otras posibilidades, correlacionar el crecimiento con el clima de la región a fin de efectuar reconstrucciones pasadas del clima.

Sin embargo debido a la complejidad en el comportamiento del bosque tropical, es necesario estandarizar las técnicas de trabajo, seleccionar especies y estandarizar los métodos de análisis.

# La Fauna Silvestre: Un Estímulo para el Manejo Comunitario de los Recursos Naturales por los Pueblos Indígenas

**Wendy R. Townsend**

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado,  
Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia

La participación de los usuarios en el manejo de los recursos naturales es el requerimiento principal para lograr un plan de uso y manejo sostenible. Sin el compromiso de los comunarios, los planes terminan siendo documentos de gabinete, y probablemente no tendrán mucha influencia sobre el futuro, y la sostenibilidad del uso del recurso. Por lo tanto, es imperativo promover la participación de la gente local en todas las fases de planificación para asegurar éxito, y para que las decisiones sean respetadas por los comunarios.

Los Pueblos Indígenas tienen bastante interés en la fauna silvestre porque es este recurso el que provee el mayor aporte nutricional a la subsistencia. Por esta razón, los trabajos de manejo de fauna con los Pueblos Indígenas tienen un potencial para lograr captar el interés de personas de diferentes intereses y por lo tanto incluir a la mayoría de la gente. Además, manejar la fauna silvestre implica incluir el manejo del bosque y otros hábitats naturales para poder asegurar mayor producción. La fauna silvestre tiene ciclos de producción de menor duración que los árboles, lo cual permite ver resultados del manejo con menos años de participación. Por todo esto, la fauna silvestre funciona como un buen estímulo para la participación en el manejo integral de los recursos naturales por los Pueblos Indígenas.

Este documento tiene el propósito de compartir algunas experiencias en el manejo de fauna silvestre, con los Pueblos Indígenas de Bolivia, para mostrar su potencial como estímulo de la participación en la planificación integral de los recursos naturales.

## Bosques y Medios de Vida, Implicaciones para Manejo Forestal en una Zona de Colonización

**Naomi Trenier & Edwin Magariños S.**

Centro Agrícola Tropical (CIAT),

Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia

(ntrenier@hotmail.com)

Tomando en cuenta que los bosques son un capital natural importante, los esfuerzos de desarrollo e investigación en el pasado se centraron principalmente en el capital natural, sin prestar atención a cómo estos activos (bosques y árboles) se combinan con otros activos para sostener los medios de vida, especialmente entre los pobres.

El objetivo del estudio fue desarrollar metodologías y prácticas mejoradas de investigación y desarrollo forestal, enfocando en la gente menos favorecida, utilizando el enfoque de medios de vida sostenibles. Se desarrolló en la zona del Choré, donde los colonos tienen potencial interés en mantener una relación estrecha y a largo plazo con el medio ambiente. Este hecho refuerza sus demandas por los derechos y medios que necesitan para manejar el bosque. Estas consideraciones sugieren un rol potencialmente importante de los colonos en la discusión de responsabilidades y en su participación en la búsqueda de alternativas a la deforestación.

Se concluye que las nuevas iniciativas para el uso y manejo forestal necesitan reconocer que todos los usuarios relevantes tienen un rol que jugar y una contribución que hacer en el manejo sostenible de los bosques, la protección medioambiental, y la promoción de medios de vida. Sin lograr consenso, o por lo menos un acuerdo de trabajo entre ellos, sobre cómo y con qué propósito se maneja el bosque, la degradación de recursos y la pobreza rural se acelerarán. Tanto el bosque como los sistemas humanos inter-actantes son complejos y, bajo este panorama, ninguna solución tiene posibilidades de ser exitosa. Se requiere un mejoramiento interactivo del manejo. Para lograr esto, el manejo necesita estar abierto a un proceso colaborativo de revisión progresiva, que implique la acción consciente y responsable para incorporar nuevos conocimientos o circunstancias modificadas. Esto, a su vez, requiere un régimen de manejo de recursos bajo el cual todos los usuarios relevantes estén involucrados en alianzas. Para lograr una comunicación fortalecida entre usuarios, se balancearían diferentes intereses a través de negociaciones basadas en la concientización colectiva de los impactos de diferentes intervenciones de uso y manejo de recursos. Todo esto resultaría en una capacidad mejorada para balancear necesidades económicas, ecológicas y sociales.

# Cómo Planificar, Monitorear y Evaluar con Comunidades las Actividades de Forestería Comunitaria

**Naomi Trenier & Edwin Magariños S.**

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT),

Casilla 247, Santa Cruz, Bolivia

(ntrenier@hotmail.com)

Como producto de las experiencias y prácticas de forestería comunitaria a nivel local, se identificaron métodos y herramientas para socializar información de las comunidades, crear una imagen real de la situación tratando de entender el uso y manejo de los árboles y bosques, el acceso a los recursos (capitales: naturales, físicos, financieros, sociales y humanos) y relaciones con otros actores. También se determinó cómo analizar la información junto con la comunidad para planificar la visión y ayudar a que la comunidad monitoree, evalúe y tome decisiones que afecten a su propio desarrollo.

En el documento, se ilustra los procesos participativos y subraya la importancia de integrar el método participativo en el conjunto del proceso de forestería comunitaria. Asimismo, se presenta directrices y herramientas para la planificación, monitoreo y evaluación como medios para reforzar la participación, y mejorar la interacción, el proceso de toma de decisiones, el compartimiento del poder y la negociación entre la comunidad, los funcionarios de la administración local, los que vienen de fuera y los otros interesados en una actividad determinada.

Los métodos y herramientas utilizados fortalecen la capacidad de identificar y analizar necesidades, oportunidades y limitaciones de la gente local. Al mismo tiempo, permiten que la gente externa aprenda mejor sobre la situación y realidad local, y de sus experiencias.

# Redes de Comercialización de Madera en el Trópico de Cochabamba

**Patricia Uberhuaga**

IESE – UMSS – Sociedad para el Bien Común, Casilla 4577, Cochabamba, Bolivia  
(uberhuagap@hotmail.com)

El objetivo de la investigación fue tratar de entender la configuración de redes de comercialización de madera en el Trópico de Cochabamba a través del análisis de venta de madera de zonas indígenas (Yuracaré y Yuqui) en el marco de la aplicación de la nueva ley forestal<sup>4</sup>. La investigación se llevó a cabo con métodos etnográficos y de seguimiento a actividades y actores.

Se definieron tres modalidades de venta de madera: autogestionaria, de consenso, e “ilegal”, las mismas que responden a patrones establecidos por los propios actores, con una alta dinamicidad, y no son exclusivas de ninguno de los ellos. En la modalidad “*autogestionaria*” sobresalen las redes articuladas al pueblo indígena Yuracaré, que acogiendo a la nueva Ley Forestal, son el primer pueblo indígena que elabora su plan de manejo forestal basado en la lógica indígena de acción colectiva, normas locales y acomodo de sus organizaciones para la venta legal de madera, en base al principio de autogestión local. La modalidad de “*consenso*” corresponde al grupo indígena Yuquí que en un proceso de presión, vacío de información, de expectativas compartidas y relaciones de poder genera acuerdos basados en *consensos* entre los actores<sup>5</sup> de producción forestal de la zona para la producción y comercialización de madera. En la modalidad “*ilegal*” sobresalen los ‘*cuarteros*’<sup>6</sup> (*intermediarios*), como los actores más informales dado que difícilmente siguen las normas legales (antes y después de la Ley Forestal de 1996). Este grupo ha construido una gran red de comercialización, comprando madera de los productores y vendiendo a carpinterías y aserraderos (a través de los cuáles llega a los consumidores finales). Esta relación constituye un encuentro de diferentes lógicas y estrategias, a través de contactos y acuerdos.

Las actividades forestales en el trópico de Cochabamba representan un problema económico y social, donde la legalidad e ilegalidad juegan un rol importante. Existe alta competencia y variabilidad de precios de madera en el mercado, dados los costos de producción. La demanda por madera “barata” crece y domina el mercado. Las inversiones de capital son definitivas para generar altas tasas de retorno. Sin embargo, no sólo el capital financiero es importante, sino también capitales relacionados con capacidades y habilidades de los actores y sus alianzas, “capital social”, lo cuál puede hacer de la actividad maderera un negocio exitoso. Esta es una arena de articulación de actores, la cual necesita ser explicada desde sus relaciones sociales.

---

<sup>4</sup> Para los grupos indígenas la fase crucial del proceso de implementación del Plan de Manejo Forestal fue la de comercialización.

<sup>5</sup> Empresas madereras, antiguos madereros, líderes de la zona, proyectos forestales e instancias estatales.

<sup>6</sup> Ellos son llamados así porque cortan la madera con *motosierra* en tablas transportables a través de sendas en el bosque, estas piezas son llamadas ‘*cuarteros*’ y la actividad se llama ‘*cuartereo*’. Esta actividad se ha convertido en ilegal a través de la prohibición establecida en la Ley Forestal de 1996.

## Entre Hilos y Colores Ayoreos

**Enrique Uzquiano & Inés Hinojosa**

Herbario Nacional de Bolivia,

Casilla 1093, La Paz, Bolivia

(ines-enrike@mail.megalink.com)

El garabatá fino (*Bromelia hieronymii*) es una de las especies más importantes en la cultura Ayoreode, utilizada con fines alimenticios, para vestimenta, instrumentos de guerra y sobre todo para la elaboración de bolsas tradicionales, que actualmente se comercializan como artesanía. Partiendo de esta base, se diseñó un proyecto para lograr realizar el manejo de la especie en la comunidad de Puesto Paz, de manera que garantice la disponibilidad de materia prima y la valoración de los bosques comunales.

Para abordar el tema, se trabajó bajo un marco de participación horizontal entre los investigadores y los comuneros sobre requerimientos ecológicos de la especie, basando el análisis en tres parcelas de estudio. Asimismo, se probó la reproducción en parcelas con diseños experimentales de bloques al azar con cuatro tratamientos de podas de hojas y tres repeticiones, donde se consideraron variables relacionadas con rendimiento, propagación y adaptación a la manipulación.

Se destaca que *Bromelia hieronymii* necesita para su adecuado crecimiento una cobertura arbórea de entre 50% y 75%, siendo que la presencia de poblaciones naturales se encuentra influida por el grado de compactación del suelo, temperatura, producción de brotes, presencia de fauna para la dispersión y resistencia al ataque de plagas. En relación con la poda de hojas, se aprecia que no existen diferencias estadísticas significativas entre bloques y tratamientos; sin embargo, se incrementó el número de hojas emitidas en plantas que pasaron por un 50% de poda en comparación con el testigo. Esta opción de poda ha sido puesta en práctica por las mujeres ayoreas que encuentran en este sistema una alternativa al manejo tradicional ya que garantiza cuatro a seis años adicionales en la producción de hojas.

# Germinación y Supervivencia de Especies de Árboles Comerciales en Diversos Sitios después de su Aprovechamiento

**Jacaranda van Rheenen<sup>1,2</sup> & Miguel Ulloa<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Manejo de Bosques de la  
Amazonía Boliviana (PROMAB), Casilla 107, Riberalta, Beni, Bolivia  
(jacarandavanrheenen@yahoo.com)

<sup>2</sup>Department of Plant Ecology, Utrecht University,  
PO Box 80084, 3508 TB Utrecht, The Netherlands

<sup>3</sup>Universidad Técnica del Beni, Campus Universitario,  
Riberalta, Beni, Bolivia

Los principales sitios creados después del aprovechamiento son: rodeos, claros, caminos de skidders y caminos principales. Estos sitios varían en las condiciones de luz y del suelo. Este estudio intenta establecer la supervivencia y crecimiento de seis especies de árboles, sembrados en dos densidades distintas, en los siguientes sitios: rodeo, claro-área de copa y tronco, camino de skidder y sotobosque. Para determinar el efecto de los factores abióticos más importantes en estas especies, que son la luz y la compactación del suelo, se realizó un experimento en invernadero. Las semillas utilizadas variaron en tamaño desde 0,02 hasta 4,02 gramos. Estas semillas fueron sembradas en altas y bajas densidades, realizándose la medición de crecimiento, compactación del suelo y luminosidad. A la luz de los resultados, se observó que la supervivencia de las especies difiere claramente según los sitios.



## Iniciativas para el Manejo Sostenible del Bosque Seco Chiquitano

**Roberto Vides, Steffen Reichle, Sergio Malkind & Hermes Justiniano**

Programa para la Conservación del Bosque Chiquitano,

Casilla 616, Santa Cruz, Bolivia

(rvides@fbcinfo.org)

El Bosque Seco Chiquitano es una ecoregión única y endémica para Bolivia y corresponde a uno de los bosques tropicales deciduos de más alta biodiversidad del Planeta. A su vez, posee un significativo potencial económico para su aprovechamiento forestal, dadas las características de las especies maderables que lo componen.

En la región de la Chiquitania, donde el Programa para la Conservación del Bosque Chiquitano (PCBC) está generando iniciativas de conservación y desarrollo sostenible, existen alrededor de 15 concesiones forestales de empresas privadas (1.197.056,35 ha) y al menos 9 Agrupaciones Sociales del Lugar (318.253,98 ha). Sin embargo, un cambio en el uso forestal de la tierra podría tener consecuencias ecológicas y económicas catastróficas para la región. A su vez, las tendencias identificadas indican que, como consecuencia del incremento considerable de las obligaciones para el aprovechamiento forestal y de los problemas en el mercadeo internacional de productos, el sector forestal podría ingresar en la ilegalidad al corto plazo. En este sentido, el PCBC ha incluido en el diseño del Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano, iniciativas de apoyo al manejo forestal sostenible.

Como objetivo de largo plazo (+ 15 años), se espera mantener al menos el 80% de los bosques en iguales condiciones de conservación que las actuales, principalmente en áreas prioritarias de conservación (Serranías de Sunsas, Valle de Tucavaca, entre otras) y mantener la conectividad mediante corredores biológicos en sitios claves con la Amazonia, el Chaco y el Pantanal brasileño. Estas iniciativas pretenden no sólo apoyar el manejo en sí mismo, sino también los esfuerzos cooperativos de monitoreo e investigación forestal. Un programa de apoyo a la investigación para tesis, el programa de cooperación entre la Cámara Forestal de Bolivia y el Proyecto BOLFOR para el monitoreo de parcelas permanentes, el apoyo en los POAF a las Agrupaciones Sociales del Lugar y el apoyo a la Certificación Forestal en Concesiones privadas, son algunos ejemplos de estas iniciativas.

# Uso Comunitario y Estado Actual de los Bosques de Queñua de la Puna y los Valles Mesotérmicos en la Reserva Biológica Cordillera de Sama, Tarija

**Fernando Villarte V., Ury Magnoly Chávez G. & Edith Inda Paredes**

Reserva Biológica Cordillera de Sama – PROMETA,

Casilla 59, Tarija, Bolivia

(fervillarte@hotmail.com)

La Reserva Biológica Cordillera de Sama, se encuentra al oeste del departamento de Tarija; fue creada en 1991 con la finalidad de conservar ecosistemas Altoandinos, de Puna y Valles Mesotérmicos; tiene una superficie de 106.000 ha, y está entre altitudes que van desde los 1.900 hasta 4.700 m.s.n.m. En la ecoregión Altoandina, se encuentra cerro Cobre a 4.282 ms.n.m., donde se halla un bosque de queñuas (*Polylepis tomentella*), de 110 has. Así también, en los Valles Mesotérmicos, donde está la comunidad de Calderillas se encuentran bosquecillos aislados de queñuas (*P. crista gally*), de 149 has, asociados a manchones de aliso (*Alnus acuminata*) y chirimolle (*Escallonia resinosa*). Ambos bosques son utilizados por las comunidades locales para: provisión de leña, extracción de madera, pastoreo de ganado exótico y obtención de plantas tintóreas y medicinales. Además se constituyen en hábitats importantes de aves como el carpintero de la queñua (*Oreomanes fraseri*) y la coludita de la queñua (*Leptasthenura yanacensis*).

Debido al uso inadecuado de los bosques y problemas fitosanitarios de la queñua (enfermedad del nudo negro), hace un año, que de manera participativa en las comunidades cercanas a los bosques, realizamos las siguientes acciones: normas de uso y acceso a los bosques, prácticas de reforestación y forestación, implementación de energías alternativas (almacenes de gas licuado) para reducir el uso de leña, viveros forestales, cerramientos de áreas para ayudar a la recuperación y protección de árboles semilleros, excursiones guiadas y concursos de dibujo en escuelas. Con estas acciones se está sensibilizando a la población en la valoración y utilización racional de estos recursos; además, hombres, mujeres y niños adquieren nuevas capacidades en todo lo concerniente al manejo sostenible del bosque.

# Caracterización Ecológica de Plantas Silvestres Útiles en el Valle de Tarija

**Nely Villegas M. , Jorge Willy Ríos V.,  
Claudia Bazán O., Gonzalo Montaña C. & Edina Ruiz**  
Instituto de Investigación en Ecología y Medio Ambiente (IIEMA).  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho,  
Casilla 51, Tarija, Bolivia  
(iiea@mail.uajms.edu.bo)

Se ha desarrollado la caracterización ecológica de plantas silvestres útiles (medicinales, aromáticas, alimenticias, tintóreas, etc) en ocho comunidades de la provincia Uriondo del Valle de Tarija. En cada comunidad, mediante un diseño de muestreo bietápico, se eligió una parcela representativa con los siguientes estratos: área con cultivo, área sin cultivo, cercos y áreas aledañas a canales de riego. En cada uno de los estratos mencionados, aplicando el método del punto cuadrante, se cuantificó la frecuencia, abundancia y dominancia considerando solamente las plantas silvestres útiles (PSU). Para cada parcela y estrato muestreado, se determinaron el índice de valor de importancia, la diversidad florística a través del índice de Shannon y el coeficiente de especies raras de Martins (1979). La mayor diversidad de PSU se encuentra en las comunidades de Juntas, San Isidro y Calamuchita, destacándose por su importancia y utilidad *Portulaca* spp., *Bidens pilosa* y *Equisetum* spp. En orden de importancia, la diversidad de PSU es mayor en las áreas aledañas al canal de riego, cerco, área sin cultivo y área cultivada, cuya principal condicionante es el laboreo del suelo y la disponibilidad de agua. La presencia de especies raras es muy variable entre comunidades y estratos de muestreo, y posiblemente están condicionadas por el grado de alteración antrópica. Debido al pronunciado gradiente pluviométrico característico del valle de Tarija, la diversidad de PSU está fuertemente condicionada por la cantidad de agua disponible, para satisfacer sus requerimientos de crecimiento y desarrollo.

# Influencia de la Topografía en la Estructura y Composición del Bosque

**Vincent Vroomans**

Proyecto BOLFOR,

Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia

(vincentvroomans@dolfijn.nl)

Un estudio topográfico está en ejecución en las parcelas permanentes del programa de investigación de BOLFOR, ubicadas en la Concesión Forestal “La Chonta” en la provincia Guarayos. Estudiar la topografía es, aparte de las actividades del aprovechamiento, de gran interés para la investigación forestal. El levantamiento topográfico puede funcionar como un resumen de diferentes aspectos ambientales abióticos que influyen en la dinámica del bosque y su composición florística. Las diferencias de altura en un terreno provocan procesos de formación de suelos y procesos hidrológicos, que pueden influir en la vegetación.

También la topografía influye en el clima del sitio por mayor o menor exposición a los elementos climáticos como la luz, la temperatura, el viento y la humedad. Estos elementos obviamente pueden influir en la dinámica y la composición florística del bosque.

El objetivo de este estudio es conocer la topografía del suelo en que están instaladas las parcelas permanentes y comprender las relaciones entre la topografía y la estructura de la vegetación y la distribución de especies.

Para el levantamiento topográfico se está utilizando mediciones tradicionales que permiten medir los perfiles en las sendas que separan las fajas de las parcelas cada 50 metros, también se toman puntos extras en las fajas cuando ocurren cambios en la topografía, además de realizar inventarios rápidos y generales de la vegetación. Para complementar esta información, los datos del censo forestal registrados por el programa de investigación están siendo utilizados.

Los datos preliminares del estudio presentan varias tendencias generales como que las topografías elevadas provocan una dinámica mayor, lo que ocasiona una amplia cobertura del bosque bajo y mediano, y con ellos también una mayor abundancia de lianas. Los valles de las quebradas presentan una dinámica más clara, causando una mayor cobertura en el bosque bajo y mediano. Las inclinaciones no muy profundas parecen sitios que pueden mantener mejor al bosque alto.

# Demografía y Explotación de Castaña (*Bertholletia excelsa*), Asaí (*Euterpe precatoria*) y Jatata (*Geonoma deversa*) en el Norte Amazónico de Bolivia

**Pieter A. Zuidema**

PROMAB, Casilla 107, Riberalta, Bolivia

Universidad Utrecht, Casilla 80084, 3508 TB Utrecht, Países Bajos

(p.a.zuidema@bio.uu.nl)

Los productos forestales no maderables (PFNM) contribuyen substancialmente a la economía local y regional en la Amazonía Boliviana. Sin embargo, la explotación de estos productos en gran escala puede resultar en una sobre-explotación. Por lo tanto, es importante determinar la sostenibilidad del aprovechamiento de los PFNM. La extracción de PFNM tiene un impacto en la dinámica de la población. Por ejemplo, la extracción de semillas tiene un impacto en la regeneración natural de la población y el corte de individuos enteros tiene un impacto en las tasas de mortalidad. En este estudio se ha investigado la demografía de tres especies explotadas para PFNM y se ha analizado las consecuencias de la explotación para la sobrevivencia de la población y la sostenibilidad de la explotación. Las especies estudiadas son castaña (*Bertholletia excelsa*), asaí (*Euterpe precatoria*) y jatata (*Geonoma deversa*). Se hizo un estudio de campo en poblaciones naturales por un periodo de 2-3 años. Seguidamente, se analizó la dinámica de las poblaciones con modelos de matriz. Los resultados demuestran que el impacto del aprovechamiento varía entre especies. En el caso de *Bertholletia*, se observó regeneración natural de la especie en poblaciones explotadas y un tamaño estable de las mismas. Consecuentemente, no se esperaría un impacto negativo del aprovechamiento por un periodo largo. Para *Euterpe* se encontró un fuerte impacto de la extracción debido a que los individuos adultos que se cortan para extraer palmito tienen una influencia grande en el crecimiento de la población. Para *Geonoma*, la extracción de hojas tuvo una influencia marcada en las tasas de crecimiento y reproducción, pero las plantas se recuperan rápidamente. El impacto del aprovechamiento de productos no maderables depende parte de la demografía de la planta.

## **Indice**

---

---

## **INDICE POR AUTOR**

Nota: Los números de página en negrilla indican la ponencia en la que la persona listada es el autor principal

Aguirre V. Raúl **R.1-2-39**  
Alarcón J. Alfredo 24  
Alvira Diana **3**  
Aramayo Ximena **4**  
Araujo M. Alejandro 5  
Argollo Jaime **6-57**  
Arquipino Raúl **7**  
Arteaga Luis L. 83  
Avila José 29  
Ayala B. Gustavo **8**  
Balcázar Julio **9**  
Baqueros B. Fátima **10-90**  
Bar-On Itay 63  
Barranco E. Mercedes **11**  
Barreto Paulo 87  
Bazán O. Claudia **12-108**  
Benneker Charlotte **13**  
Blate Geoffrey M. **14**  
Boot René **15-60**  
Boscolo Marco **16-87**  
Böttges Nicolás **17-18**  
Briançon Alejandra 59  
Brienen Roel **19**  
Brosovich G. Milton **20-62-91**  
Buppert Gregory 93  
Camara-Cabrales Luisa 93  
Carretero M. Alain L. **21-92**  
Chávez G. Ury Magnoly **22-107**  
Chávez Verónica **23**  
Choque Urbano **24-**  
Chow Jeffrey 93  
Cohen Joshua 93  
Colán Violeta 87  
Contreras Freddy **25**  
Coro Q. Plácido **26**  
Cronkleton Peter **27**  
Cruz Ch. David **28**  
Cuéllar Rosa Leny **29**  
Dauber Erhard 25-**30-31**  
de la Quintana Diego **32**  
Durán R. Antonia Cleopatra **33**  
Fernández Miguel 56  
Flores Betty **35-36**  
Flores C. Adalberto **34**  
Fredericksen Nell 35-**36**  
Fredericksen Todd 3-9-35-**37-44-69-97**  
Fuentes Alfredo 32  
García Blas **38**  
Garzón Edman 39  
Garzón R. Marcelo 2-**39**  
Günter Sven **40**  
Gutiérrez R. Julia **41**  
Guzmán Rudy 30-31  
Henkemans Ariënne B. **42-44**  
Herrera F. José Carlos **43-44**  
Hinojosa Inés 104  
Justiniano Hermes 106  
Justiniano Marcos Joaquín **45**  
Leaño Ch. Claudio 24  
Ledesma Hilda 7  
Leigue G. Jhon **46-60**  
Licona Juan Carlos 24-69-97  
Limpas B. Nils **47**  
Llanque Oscar 60  
Magariños S. Edwin 8-76-89-101-102  
Maldonado Carla 32  
Malkind Sergio **48-106**  
Mamani Q. Gregorio **49**  
Manrique Oscar 2  
Mariaca H. Rosnely **50-51**  
Martínez A. Leonardo **52**  
Martínez M. José A. **53**

Mérida Claudia 38  
Merlo Froilan **54-55**  
Minnemeyer Susan 93  
Miranda Guillermina **6-56-57**  
Miranda Tatiana 32  
Montaño C. Gonzalo 12-108  
Montero Juan Carlos 9  
Mostacedo Bonifacio **9-58-97**  
Müller Robert **59**  
Murakami Samaria **60**  
Muriel Miguel 57  
Nabe-Nielsen Jacob **61**  
Nebel Gustav **53-62-63-91**  
Negreros-Castillo Patricia 93  
Nina L. José David **64**  
Nina Raúl **65**  
O'Connor Jennifer 93  
Pacheco Luis F. 83  
Pacheco Pablo **66**  
Paniagua Z. Narel Yaroslava. **32-67-68**  
Paredes Edith Inda 107  
Pariona A. William **69**  
Paulson Susan **70**  
Paz R. Clea **71**  
Peña C. Marielos **72**  
Pereyra M. Mabel Marcela **73-74**  
Pizarro Fernando **75-**  
Pocoena Ch. Antonia **76**  
Poorter Lourens **77**  
Putz Francis E. **3-78**  
Quevedo Lincoln 16-63  
Quintanilla P. Marlene **79**  
Real Byron **80**  
Reichle Steffen 106  
Ríos V. Jorge Willy **12-33-81-108**  
Robinson Charles 93  
Roig J. Fidel A. 99  
Rojas G. Julio Alberto **82**  
Rojas Nelson 55  
Roldán Alejandra I. **83**  
Romero Claudia 78  
Rozo L. Bernardo E. **84**  
Ruiz Edina 108  
Ruiz O. Ronald **85**  
Rumiz Damián I. 23-44-90  
Saavedra A. Elda Angélica **86**  
Sabogal Cesar **87**  
Sánchez O. Luiz Felipe 92  
Sánchez S. Mario Javier **88**  
Sandoval M. Luis Mario **89**  
Sanjinés Ninel 57  
Santivañez José Luis **90**  
Sanzetenea Edwars **62-91**  
Saravia P. Pedro 20-62  
Seidel Renate 32  
Serrano P. Martha **21-92**  
Snook Laura **16-93**  
Stilma Anko **94**  
Stoian Dietmar **95**  
Terán Jaime **30-31-75-96**  
Toledo Marisol **97**  
Toledo S. Marcia 93  
Torres N. Francisco **98**  
Torrice P. Gualberto **99**  
Townsend Wendy R. **100**  
Trenier Naomi **51-101-102**  
Uberhuaga Patricia **103**  
Ulloa Miguel 105  
Uzquiano Enrique **104**  
van Rheenen Jacaranda **105**  
Vargas María Teresa 87  
Vides Roberto **106**  
Villarte B. Fernando **107**  
Villaseñor Verónica 48  
Villegas M. Nely **12-108-**  
Vroomans Vincent **109**  
Zuidema Pieter A. **15-110**  
Zukerberg Michele 93