

# DENSIDAD, COBERTURA Y ALTURA DE BEJUCOS EN CLAROS FORMADOS POR ÁRBOLES CON Y SIN CORTA ANTES DEL APROVECHAMIENTO

Carlos Terceros-Gamarra

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Avenida Irala 565, Casilla 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Telf./Fax: 3-366574, E-mail: cterceros@mail.museonoelkempff.org

**RESUMEN:** Se estudió cómo y en qué medida influyen los cortes de bejucos en la abundancia y densidad de bejucos en claros formados durante el aprovechamiento, dentro de la concesión de la empresa Forestal La Chonta Ltda., Provincia Guarayos, Departamento de Santa Cruz, Bolivia. Los resultados obtenidos de densidad, cobertura y altura en claros sin corte de bejucos son relativamente mayores que los claros con corte, sin embargo no se registra una diferencia estadística significativa.

**Palabras clave:** Ecología, Bejucos, rebrote, claros de aprovechamiento, bosque manejado.

**ABSTRACT:** We studied how cutting of lianas have influence on abundance and density in forest gaps during the forest management, in the concession of the company La Chonta Ltda., Guarayos Province, Department of Santa Cruz, Bolivia. The analysis of t Student was performed to determine if exist significant differences between both types of gaps: with cutting and without cutting. The results obtained at forest gaps without cutting of lianas are relatively more significant than the gaps with cutting, although a significant statistics difference was not obtained.

**Key words:** Ecology, Lianas, sprout, logging gaps, managed forest.

## INTRODUCCIÓN

Los bejucos son un grupo diverso y abundante de plantas en los bosques tropicales. Se ha estimado que las lianas representan alrededor del 30-60% de las especies (Putz, 1984) y del 2-4% de la biomasa (Putz, 1983). Al ser los bejucos plantas de hábitos trepadores que para alcanzar el dosel del bosque dependen del apoyo físico de árboles y bejucos (Gentry, 1991), se tornan en unos de los mayores problemas en los bosques manejados (Pérez-Salicrup, 1997; Putz, 1991). Entre los problemas que causan están, daño al fuste de los árboles, disminución a la tasa de crecimiento, supresión a la regeneración de árboles en claros de aprovechamiento (Putz, 1984; Clark & Clark, 1990; Pérez-Salicrup, 2001) y reducción a la producción de frutos (Steven, 1987). Asimismo, los bejucos conectan las copas de los árboles entre sí, provocando la caída por arrastre de plantas vecinas durante el aprovechamiento (Parren & Bongers, 2001).

Algunas especies de bejucos son altamente demandantes de luz (Hegarty & Caballe, 1991), y pueden desarrollarse en claros naturales o provocados por el hombre (Putz, 1995). Los mismos que una vez establecidos pueden persistir en el sotobosque incluso después de que el dosel se haya cerrado (Schnitzer & Bongers, 2002), llegando a mantenerse por varias décadas o más (Gerwing, 2001), cubriendo totalmente un área e impidiendo la sucesión vegetal (Putz, 2005). Sumado a la capacidad de producir fisiológicamente ramas independientes y la habilidad para sobrevivir a grandes disturbios distinguen a los bejucos de la mayoría de las otras especies (Nabe-Nielsen &

Hall, 2002). De modo tal, que los bejucos juegan un rol importante en muchos aspectos de la dinámica de los bosques tropicales (Mascaro et al., 2002).

### Control de bejucos en bosques con manejo forestal

El manejo de los bosques tropicales para producción de madera es a menudo complicado por la presencia de bejucos (Gerwing & Uhl, 2002), puesto que cuando los bejucos son abundantes representan una serie de dificultades para el manejo de los bosques (Putz, 2005). Para reducir este problema y minimizar los efectos de los bejucos sobre la regeneración de árboles se viene desarrollando el corte de lianas como una técnica de manejo (Parren, 2003). Este control se hace particularmente necesario en Bolivia, donde se han registrado las densidades más altas de bejucos (Alvira, 2004; Pérez-Salicrup, 2001; Killeen et al., 1998).

La corta o eliminación de bejucos es una operación rutinaria dentro de los tratamientos silviculturales que se aplican para la producción de madera (Engel et al., 1998). No obstante, su manejo implica de un especial cuidado (Lamprecht, 1990) puesto que varias especies de bejucos rebrotan aceleradamente y su crecimiento es rápido (Fredericksen, 1999). Sin embargo, forestales y ecólogos forestales recomiendan periódicamente su manejo activo y el corte antes del aprovechamiento (Bongers et al., 2002).

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivos: 1) Comparar cómo y en qué medida influyen los cortes de bejucos en la abundancia y densidad de bejucos en claros de aprovechamiento después de tres años. 2) Estimar la cobertura y altura que alcanzan los bejucos dentro del claro.

### Área de estudio

El área de estudio se encuentra dentro de la Concesión La Chonta de la empresa Agroindustrial Forestal La Chonta Ltda. (15° 47' S, 62° 55' W), departamento de Santa Cruz (Bolivia). La concesión tiene una superficie de 100.000 ha, y una elevación entre 400 – 600 msnm (Alvira, 2004). La vegetación natural de esta área es clasificada como bosque subtropical húmedo según el sistema de Holdridge (Unzueta, 1975). Biogeográficamente constituye una serie de vegetación con elementos florísticos típicos de los contactos entre las regiones biogeográficas Brasileño-Paranense y Amazónica. Existen especies de plantas de amplia distribución en las transiciones de ambas regiones, como ser, *Spondias mombim*, *Cedrela fissilis*, *Gallesia integrifolia*, *Cariniana estrellensis* y *Licaria triandra* (Navarro y Maldonado, 2002). Sin embargo, algunas especies son abundantes solo en este tipo bosque. Geológicamente el área de estudio se encuentra dentro del Escudo Precámbrico. La precipitación es de 1.562 mm y la temperatura promedio anual es de 25.3 °C (La Chonta, 1998).

En el área se encuentran alrededor de 100 especies arbóreas de las cuales solo 18 se consideran comerciales. El aprovechamiento forestal se lo realiza por superficie con un aprovechamiento de 2.370 hectáreas al año, y una intensidad de corta entre 2 y 22m<sup>3</sup>/ha, y ciclos de corta de 30 años (La Chonta, 1998).

## MÉTODOS

### Diseño experimental

El diseño experimental inicialmente fue establecido en el año 2000 (Alvira, 2004), posteriormente en febrero del 2003, fueron revisados y reevaluados 40 claros formados durante el aprovechamiento forestal realizados en el área anual de aprovechamiento (AAA-2000-1 y AAA-2000-3). La mitad de los claros fueron formados por árboles a los cuales se les cortó los bejucos antes del aprovechamiento (todos los bejucos en un radio de 30 m) mientras que la otra mitad de claros no. En cada uno de los claros se instaló cinco parcelas de 2 m<sup>2</sup>, haciendo un total de 200 parcelas.

Cada parcela fue ubicada de manera sistemática dentro del claro para representar diferentes zonas del mismo. La primera fue ubicada en la base del "tocón" (base de la copa del árbol), la segunda en la "troza" del árbol (sector seccionado de su base), la tercera al costado derecho de la copa, la cuarta al costado izquierdo y la última al final de la copa del árbol.

### Levantamiento de datos

Se tomaron en cuenta todos los bejucos que alcanzaron una longitud  $\geq 1$ m. A los mismos se les midió el DAP en la base del bejuco, y la altura máxima que alcanzaban dentro del claro. Se determinó asimismo la procedencia de los bejucos (rebrotos o semillas). Para tal efecto se tomó en cuenta todos los rebrotos de bejucos e individuos germinados por semilla que se encontraban dentro de la parcela, así como los que estaban fuera pero que atravesaban la misma. Se estimó la cobertura de bejucos con la ayuda de una rejilla de 25 cuadros de 3 x 3 cm, diseñado en una lámina de acetato transparente.

### Análisis de datos

Para comparar las diferencias en cuanto a la densidad, altura, cobertura de bejucos entre claros con y sin corta de bejucos antes del aprovechamiento, se utilizó la prueba de t Students.

## RESULTADOS

### Densidad de bejucos

Después de tres años los claros de aprovechamiento con y sin corte de bejucos tuvieron densidades de 4,19 ind/m<sup>2</sup> y 4,28 ind/m<sup>2</sup> respectivamente (Figura 1). No se encontraron diferencias significativas entre la densidad de ambos tipos de claros ( $T = 0.168$ ,  $P = 0.867$ ).

### Cobertura de bejucos

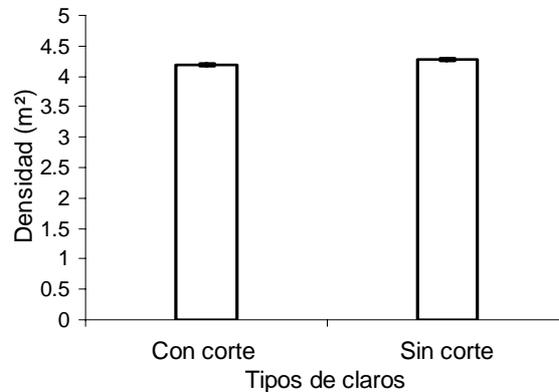
De acuerdo a nuestros resultados el porcentaje de cobertura de bejucos en los claros formados por árboles con corte de bejucos fue de 12.4%, mientras que para claros formados por árboles sin corte, se registró una cobertura de 15.5% de promedio (Figura 2). No se encontraron diferencias significativas de cobertura, entre uno y otro tipo de claros ( $T = 1.661$ ,  $P = 0.105$ ).

Altura que alcanzaron los bejucos

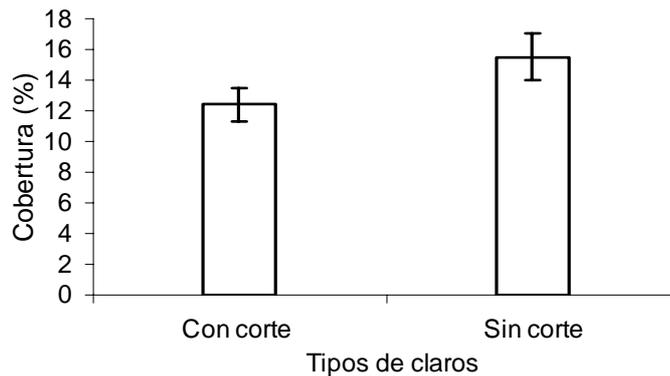
La altura promedio que alcanzaron los bejucos en claros formados por árboles con corte de bejucos fue de 3.40 m, mientras que los claros formados por árboles sin corte de bejucos registraron una altura promedio de 4.03 m, como promedio (Figura 3). De igual manera no se encontraron diferencias significativas de altura de bejucos entre ambos tipos de claros ( $T = 1.401$ ,  $P = 0.169$ ).

Procedencia de bejucos

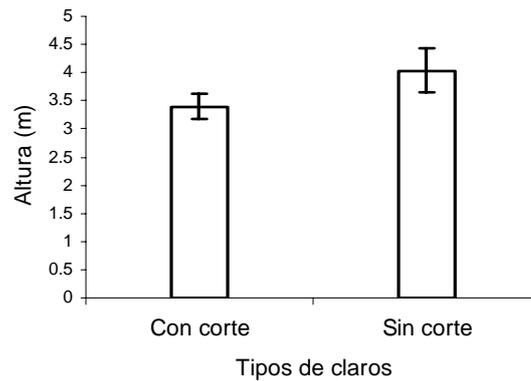
En los claros formados por árboles con corte de bejucos el 88,3% se originan de rebrotes. De igual forma el 92,1% en los claros formados por árboles sin corte provienen de rebrotes (Figura 4).



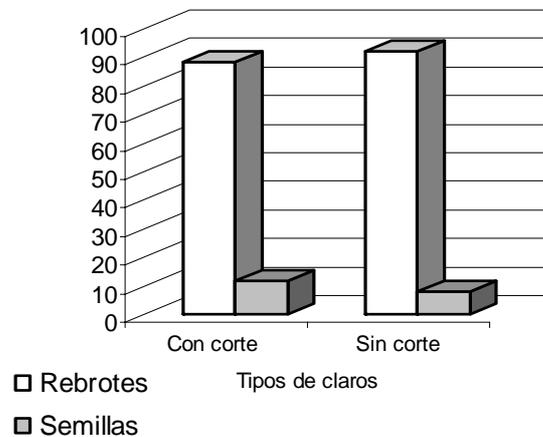
**Figura 1.** Densidad de bejucos en claros de bosque.  
**Figure 1.** Density of lianas in forest gaps.



**Figura 2.** Cobertura de bejucos en claros de bosque.  
**Figure 2.** Covering of lianas in forest gaps.



**Figura 3.** Altura que alcanzaron los bejucos en claros de bosque.  
**Figure 3.** Size which rising the lianas in forest gaps.



**Figure 4.** Percent emergence of lianas in forest gaps.  
**Figura 4.** Porcentaje de rebotes de bejucos en claros de bosque.

## DISCUSIÓN

Luego de tres años la densidad de bejucos no varió significativamente entre los dos tipos de claros (Figura 1). Se encontraron resultados similares en el mismo bosque después del aprovechamiento forestal (Raes, N., en prep.) y un bosque seco un año después de realizado el tratamiento de corte de bejucos en árboles a ser aprovechados (Sánchez, 1997).

En el presente trabajo se evidenció un aumento en la densidad de los bejucos después de tres años, dichos resultados difieren con lo encontrado por Alvira (2004) quien registró una reducción del 30% en la densidad de bejucos ocho meses después, de la creación de los claros. Al respecto Putz et al. (1984), citado por Parren (2003), afirma que si bien la reducción del número de bejucos es inicialmente satisfactoria, los bejucos producidos vegetativamente en claros de corta pueden incrementarse.

Los altos porcentajes de rebotes de bejucos encontrados en ambos tratamientos, son similares a los registrados en La Chonta por Alvira (2004), en un bosque seco (Fredericksen, 1999), en la amazonía brasilera (Gerwing, 2001), y en un bosque lluvioso (Parren & Bongers, 2001). Sin embargo Pérez-Salicrup (2001), en el Bajo

Paraguá, encontró un alto porcentaje de regeneración de bejucos por semilla en claros de aprovechamiento.

La corta de bejucos para reducir el daño durante el aprovechamiento reduce la densidad de bejucos luego de formado el claro, pero no es un efecto que dure mucho tiempo. De aquí se desprende que el corte de bejucos no altera la densidad transcurridos varios años después. Al respecto Engel et al. (1998), afirma que el control de bejucos a través de la corta estimularía al rebrote y favorecerían especies más agresivas. Así mismo Parren y Bongers (2001), encontraron que el corte de bejucos tuvo un fuerte efecto sobre algunas especies, mientras que otras fueron altamente resistentes.

En tal sentido se puede concluir que si bien la densidad en claros sin corta de bejucos es relativamente mayor la misma no es significativa estadísticamente (ver Figura 1), resultados que nos sugieren que el corte no afectaría negativamente a los bejucos. Por otra parte, aunque hay más rebrotes en claros sin corte ambos tratamientos no son diferentes, si se toma en cuenta la proporción de los individuos rebrotados, al contrario de los bejucos germinados por semillas

Si bien la corta de bejucos a tiempos relativamente cortos dan resultados positivos, la misma es insuficiente como un control a largo plazo para reducir su densidad. Por otra parte, el corte de bejucos para prevenir el daño durante el aprovechamiento forestal, es una técnica que da buenos resultados y su aplicación es adecuada si se la realiza un año antes de la extracción maderera o durante el censo forestal, ya que la mayoría de los individuos establecidos son jóvenes y con un área basal que presumiblemente no ocasionaría mucho problema a la hora del aprovechamiento forestal.

En conclusión si se quiere reducir la densidad de bejucos, no es suficiente solo cortarlos antes del aprovechamiento, se deben adoptar otras alternativas que no sean solamente el corte de bejucos para inhibir los rebrotes de bejucos. Una de estas alternativas podrían ser tratamientos controlados con herbicidas, al dar éstos buenos resultados según algunos trabajos elaborados en BOLFOR.

Ante cualquier modalidad de control a ser aplicada, son necesarios estudios complementarios que evalúen el efecto o impacto sobre la biota cuya relación con ambientes de bejucos es conocida. De igual manera es necesario implementar estudios acerca de los efectos secundarios que ocasionarían la aplicación de herbicidas a ciertos grupos de mamíferos, aves e insectos.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Proyecto BOLFOR que es un proyecto de USAID y el gobierno boliviano, por el apoyo económico. A la Dra Marielos Peña Claros por la revisión del manuscrito, de igual manera a Geoffrey Blate y Joaquin Justiniano por su asesoramiento en la propuesta y revisión del informe para BOLFOR, de igual manera a mi asistente de campo el señor Eugenio Mercado.

#### LITERATURA CITADA

ALVIRA, D., F. E. PUTZ & T. S. FREDERICKSEN. 2004. Liana loads and post-logging liana densities after liana cutting in a lowland forest in Bolivia. *Forest Ecology and Management*, 190:73–86.

- BONGERS, F., S. A. SCHNITZER & D. TRAORE. 2002. The importance of lianas and consequences for forest management in West Africa. *BioTerre*, Special edition: 59–70.
- CLARK, D. B. & D. A. CLARK. 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rica tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6(3):321–331.
- ENGEL, V. L., R. C. B. FONSECA & R. E. OLIVEIRA. 1998. Ecología de lianas e o manejo de fragmentos florestais. *Serie Técnica IPEF* 12(32):43–64.
- FREDERICKSEN, T. 1999. Aplicación selectiva de herbicida para el control de bejucos en bosques tropicales. Informe Técnico 72/1999. BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
- GENTRY, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. Pp. 3–49, *en*: The biology of vines (F. E. Putz y H. A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- GERWING, J. J. 2001. Testing liana cutting and controlled burning as silvicultural treatments for a logged forest in the eastern Amazon. *Journal of Applied Ecology*, 38:1264–1276.
- GERWING, J. J. & C. UHL. 2002. Pre-logging liana cutting reduces liana regeneration in logging gaps in the eastern Brazilian Amazon. *Ecological Applications*, 12:1642–1651.
- HEGARTY, E. E. & G. CABALLÉ. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. Pp. 313–335, *en*: The biology of vines (F. E. Putz y H. A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- KILLEEN, T. J., A. JARDIM, F. MAMANI, N. ROJAS & P. SARAVIA. 1998. Diversity, composition and structure of a tropical semideciduous forest in the Chiquitania region of Santa Cruz, Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*, 14:803–827.
- LA CHONTA, LTDA. 1998. Plan general de manejo forestal Empresa Agroindustrial La Chonta Ltda. Informe técnico. Mimeografiado Empresa Agroindustrial La Chonta Ltda., Santa Cruz.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Deutsche Geesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Cooperación Técnica Republica Federal de Alemania, 126 pp.
- MASCARO, J., S. A. SCHNITZER & W. P. CARSON. 2002. Liana diversity, abundance, and mortality in a tropical wet forest. *Forest Ecology and Management*, 190:3–14.
- NABE–NIELSEN, J. & P. HALL. 2002. Environmentally induced clonal reproduction and life history traits of the liana *Machaerium cuspidatum* in an Amazonian rain forest, Ecuador. *Plant Ecology*, 162(2):215–226.
- NAVARRO, G. & M. MALDONADO (eds.). 2002. Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología Simón I. Patiño, Cochabamba, 719 pp.
- PARREN, M. & F. BONGERS. 2001. Does climber cutting reduce felling damage in southern Cameroon?. *Forest Ecology and Management*, 141(3):175–188.
- PARREN, M. 2003. Lianas and logging in west Africa. Ph.D. thesis, Tropenbos-Cameroon Series 6. Tropenbos International, The Netherlands.
- PÉREZ–SALICRUP, D. R. 1997. Efecto del corte de bejucos sobre la estructura de un bosque boliviano: Recomendaciones y evaluación de una práctica silvicultural. Simposio Internacional “Posibilidades de manejo forestal sostenible en América tropical”. Informe técnico. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia.
- PÉREZ–SALICRUP, D. R. 2001. Effect of liana cutting on tree regeneration in a liana forest in amazonian Bolivia. *Ecology*, 82(2):389–396.
- PUTZ, F. E. 1983. Liana biomass and leaf area of a “tierra firme” forest in the Rio Negro basin, Venezuela. *Biotropica*, 15(3):185–189.
- PUTZ, F. E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island. *Ecology*, 65(6):1713–1724.
- PUTZ, F. E. 1991. Silvicultural effects of lianas. Pp. 493–501 *en*: The biology of vines (F. E. Putz y H. A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- PUTZ, F. E. 1995. Vines in treetops: consequences of mechanical dependence. Pp 311–323, *en*: Forest canopies (M. D. Lowman and N. M. Nadkarni, eds.). Academic Press, San Diego.

- PUTZ, F. E. 2005. Ecología de las Trepadoras. ECOLOGY. INFO 24. Accedido en 2004. <http://www.ecologia.info/trepadoras.htm>.
- SÁNCHEZ, A. L. 1997. Regeneración de bejucos después del corte en un bosque tropical estacional del Bajo Paraguá. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz de la Sierra, 47 pp.
- SCHNITZER S. A. & F. BONGERS. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends in Ecology and Evolution*, 17:223–230.
- STEVENS, G. C. 1987. Lianas as structural parasites: The *Bursera simarouba* example. *Ecology*, 68(1):77–81.
- UNZUETA, Q. O. 1975. Mapa Ecológico de Bolivia. Memoria explicativa. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, La Paz, 309 pp.