

# Manejo sostenible de los bosques tropicales

## Desafíos para las prácticas de aprovechamiento de impacto reducido

**Carmen García-Fernández**

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

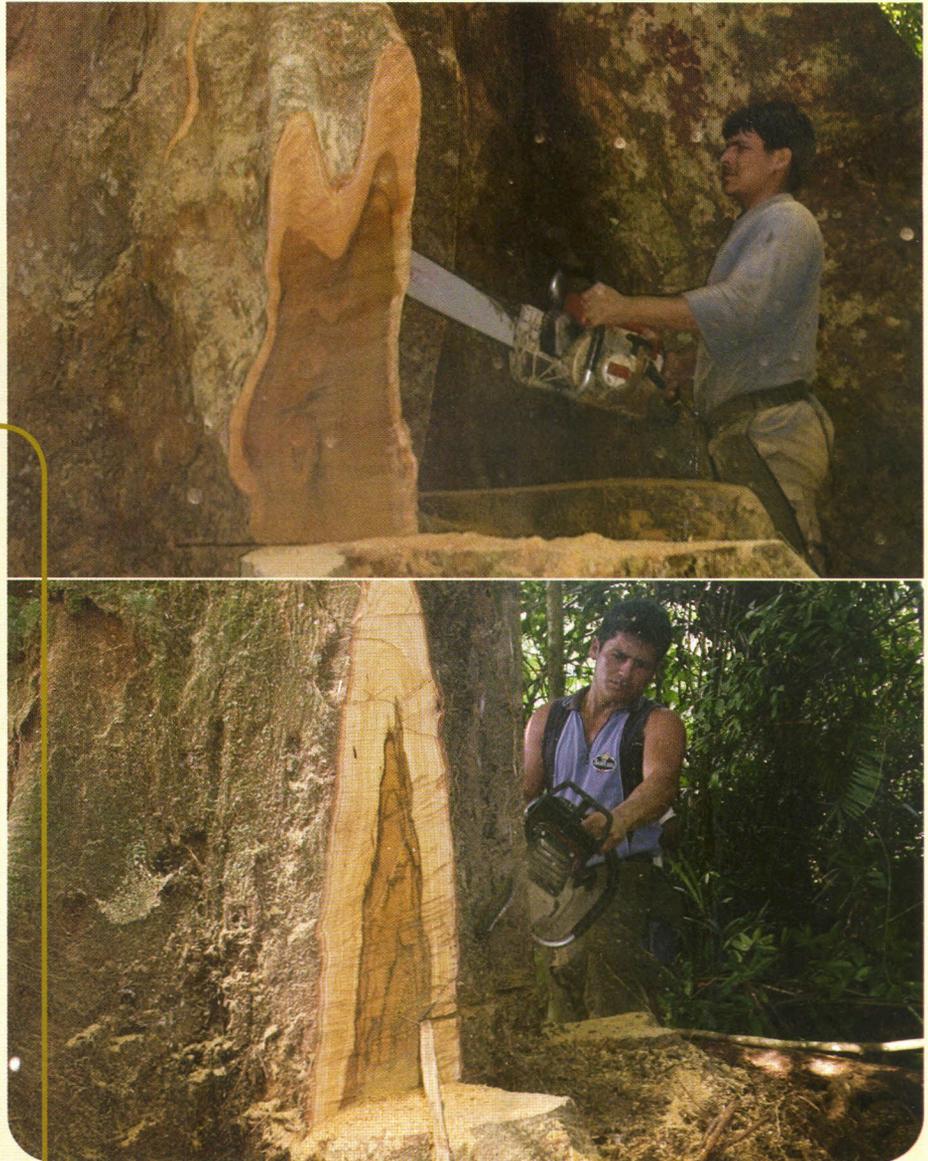
**Plinio Sist**

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

**Milton Kanashiro**

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

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



Fotos: Geoffrey Venegas.

## Resumen

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

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

## Summary

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

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

## Introducción

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

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

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

## Estado del arte de las técnicas AIR

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

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

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

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

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

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

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

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

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

único de diámetro mínimo de corte (45 cm dap), un volumen máximo que se puede extraer por hectárea (35 m<sup>3</sup>) y un porcentaje de árboles de tamaño comercial que deben preservarse como semilleros (10%). El estudio demostró que tales parámetros no eran suficientes para garantizar la sostenibilidad. De la misma forma, Gayot y Sist (2004) probaron que la tasa de reconstitución de los individuos de tamaño comercial de *Manilkara huberi* -la especie maderera más extraída en el estado de Pará, Brasil- era apenas del 40% en una simulación a 30 años, en el mejor escenario (tasa de mortalidad baja y crecimiento alto). O sea que el uso de un diámetro mínimo único en las técnicas AIR puede ser inapropiado en los ciclos de corte de 30 años que se establecen actualmente. Por lo tanto, es necesario adaptar las actuales técnicas a la diversidad de las características ecológicas de las especies, así como a los diferentes tipos de bosques para mantener la

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

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

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



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

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

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

#### Cuadro 1.

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

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

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

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

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

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

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

Foto: Carmen García-Fernández.



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

## Literatura citada

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