

# Hacia un manejo múltiple en bosques tropicales

Consideraciones sobre la compatibilidad del manejo de madera y productos forestales no maderables



Manuel R. Guariguata  
Carmen García-Fernández  
Robert Nasi  
Douglas Sheil  
Cristina Herrero-Jáuregui  
Peter Cronkleton  
Ousseynou Ndoye  
Verina Ingram





# Hacia un manejo múltiple en bosques tropicales

Consideraciones sobre la compatibilidad del manejo de madera y productos forestales no maderables

Manuel R. Guariguata  
Carmen García-Fernández  
Robert Nasi  
Douglas Sheil  
Cristina Herrero-Jáuregui  
Peter Cronkleton  
Ousseynou Ndoye  
Verina Ingram

**Con contribuciones de:**

Mary C. S. Menton  
Gustavo Pinelo  
John R. Poulsen

Guariguata, M.R., Fernández, C.G., Nasi, R, Sheil, D, Jáuregui, C.H., Cronkleton, P, Ndoye, O, Ingram, V. 2009. Hacia un manejo múltiple en bosques tropicales: Consideraciones sobre la compatibilidad del manejo de madera y productos forestales no maderables. CIFOR, Bogor, Indonesia.

ISBN: 978-979-1412-95-7

iv + 28p.

2009 CIFOR

Se reservan todos los derechos. Publicado en 2009

Fotografías de la tapa:

izquierdo : Prasetyo, Agung

derecho : Sunderland, Terry

Fotografías de los contenidos:

Página iv : Haug, Michaela

Página 2 : Haches, Rolando

Página 10 : Serra, Murilo

Página 17 : Haches, Rolando

Página 21 : Albornoz, Marco Antonio

Página 22 : Iskandar, Haris

Impreso por Harapan Prima, Yakarta

Publicado por el Centro para la Investigación Forestal Internacional

P.O. Box 0113 BOCBD, Bogor 16000, Indonesia

Jl. CIFOR, Situ Gede, Bogor Barat 16115, Indonesia

Telf.: + 62 (251) 8622622; Fax: + 62 (251) 8622100

Dirección de correo electrónico: [cifor@cgjar.org](mailto:cifor@cgjar.org)

Sitio Web: <http://www.cifor.cgjar.org>

# Contenido

1	Introducción	1
2	Examinando la compatibilidad del manejo de madera y productos forestales no maderables	3
2.1	Inventarios forestales	4
2.2	Prácticas silviculturales	5
2.3	Usos contrapuestos o conflictivos	9
2.4	Consumo de carne de monte y el aprovechamiento forestal maderero	12
2.5	Derechos de tenencia y acceso	13
2.6	Certificación forestal	15
3	Conclusiones	19
	Referencias	23



# 1 Introducción

Los bosques tropicales están actualmente bajo alta demanda por parte de la sociedad para satisfacer múltiples funciones: proveer madera y productos forestales no maderables (PFNM), fijar carbono, regular el ciclo hidrológico y servir de sitio de recreación y turismo. Y todo esto para beneficio de las generaciones actuales como de las futuras (Kant 2004). A principios de la década de 1990 surgió el concepto de manejo forestal sostenible (MFS) para poder dar cabida a estas variadas necesidades (Poore 2003) y la gestión forestal orientada al uso múltiple se constituyó en parte importante del MFS con el fin de lograr modelos de desarrollo inspirados en aspectos sociales y ambientales (Panayotou y Ashton 1992). La aplicación de directrices de Aprovechamiento de Impacto Reducido (AIR) para la tala selectiva de madera (ver una revisión en Putz et al. 2008) contribuyó, en gran medida, a un aumento de la superficie de bosque manejado bajo principios de sostenibilidad: de menos de un millón de hectáreas en 1988 (Poore et al. 1989) a cerca de 36 millones de hectáreas en 2005 (ITTO 2006). Aunque el MFS incluye ciertamente más que la tala selectiva de madera, hasta ahora la incorporación explícita de otros bienes que ofrece el bosque como, por ejemplo, los PFNM (revisado en Lawrence 2003), ha tenido poca aplicación práctica por parte de investigadores y aquellos encargados de manejar el bosque. Existe un interés renovado en la gestión forestal de uso múltiple en el trópico (véanse, por ejemplo, Sist et al. 2008 y los artículos que le acompañan; Shanley et al. 2008) y este documento pretende hacer una contribución al tema.

Las diversas demandas que se imponen sobre el bosque tropical se pueden satisfacer ya sea mediante una separación espacial de áreas con diferentes usos (Vincent et al. 1993; Binkley 1997; Zhang 2005) o mediante el manejo integrado a escala del rodal. Este último modelo es quizás el más aplicado en el trópico (Sayer y Byron 1996; Poore 2003; Nittler y Tschinkel 2005). Aunque muchos abocan por un manejo forestal para uso múltiple sobre aquel enfocado solamente en la madera (Campos et al. 2001; Hiremath 2004; Kant 2004; Wang y Wilson 2007), el manejo integral sigue siendo de limitada

aplicación real en los bosques tropicales (García-Fernández et al. 2008). Este documento analiza las tendencias y el estado actual de la compatibilidad del manejo de madera y PFMN como una opción viable de uso de la tierra. Nuestro análisis es preliminar y se enfoca en el aprovechamiento mecanizado y selectivo de madera, puesto que éste sigue siendo la opción dominante y más rentable en los bosques tropicales bajo uso. De esta forma, se excluyen los sistemas de manejo forestal de uso múltiple pero de “baja intensidad” tales como sistemas agroforestales tradicionales (descritos p. ej. en Toledo et al. 2003 y en Michon et al. 2007).



## 2 Examinando la compatibilidad del manejo de madera y productos forestales no maderables

La compatibilidad del manejo de madera y PFNM se puede evaluar de distintas maneras. Un marco simple abarcaría una gama de acciones de manejo que, o bien benefician indirectamente la productividad de especies de PFNM (compatibilidad “pasiva” u “oportunistas”), o se aplican directamente para estimular la producción tanto de especies maderables como PFNM de modo concurrente (compatibilidad “activa”; ver Figura 1). Dos ejemplos de compatibilidad pasiva serían, (i) la creación de concesiones madereras que tienen *potencial* para garantizar el acceso a largo plazo y la viabilidad de las poblaciones de especies de PFNM; y (ii) el efecto positivo que tendría el aprovechamiento selectivo de madera en aquellas especies de PFNM al aumentar los niveles de luz después de la tala. En el otro extremo de la escala, un ejemplo de compatibilidad activa sería la aplicación de directrices de AIR para minimizar el daño colateral a otros árboles maderables durante el aprovechamiento selectivo identificando, explícitamente, aquellas especies de árboles en el mismo bosque que generan PFNM. Si bien nuestra discusión y los ejemplos que se describen en las secciones siguientes pueden bien encajar en este marco, analizamos los principales factores que obstaculizan o favorecen la compatibilidad en el contexto de aspectos directamente relacionados con el manejo forestal: inventarios, prácticas silviculturales, presencia de especies arbóreas de uso múltiple (madera y no madera), consumo de carne de monte, derechos de tenencia y certificación forestal. Justificamos la selección de estos aspectos ya que muchos son componentes inherentes del MFS (ver p. ej. Durst et al. 2005). Reconocemos, sin embargo, que otros aspectos como la estacionalidad, marcos jurídicos y género, pueden ser incluidos pero también pueden ser transversales. En el Cuadro 1 se ofrece una lista indicativa de estos factores adicionales que afectan la compatibilidad del manejo de madera y PFNM pero que no hemos desarrollado en este documento. En la sección de conclusiones, se discuten los desafíos y las oportunidades actuales que supone la implementación de métodos que favorezcan la compatibilidad del manejo de madera y PFNM en los bosques tropicales.



Figura 1. Ejemplos de compatibilidad de manejo de madera y productos forestales no maderables (PFNM) a lo largo de un continuo de acciones. Modificado de Titus et al. (2006).

## 2.1 Inventarios forestales

Sobre la base de una evaluación global, Vantomme (2003) concluye que, a excepción de unos cuantos productos que se comercializan internacionalmente (en los que los datos se suelen limitar a cantidades exportadas), hay una gran carencia de estadísticas a nivel nacional sobre existencias de PFNM. Por consiguiente, no es sorprendente que se hayan dedicado aún menos esfuerzos en incorporar inventarios de PFNM en los censos de especies maderables de manera de promover el manejo integral de ambos productos. Al parecer, en los pocos casos cuando estos inventarios integrados se implementan, se concentran sobre todo en evaluar la *presencia* de PFNM localmente importantes y generalmente destinados a usos de subsistencia, en vez de estimar rendimientos con fines de manejo. Sin embargo, cuantificar presencia es a veces importante para el bienestar de las poblaciones que no dependen directamente de la madera. En el Borneo indonesio, por ejemplo, la palmera *Eugeissona utilis*, que constituye un importante alimento de emergencia para los habitantes locales, frecuentemente es dañada durante la apertura de pistas de arrastre de troncos (Sheil et al. 2008) ya que no es del interés de los madereros. En este contexto, el papel del conocimiento local puede ser de importancia para la elaboración de inventarios de PFNM junto con los censos de madera (Shanley y Stockdale 2008).

Aún en situaciones cuando la madera y los PFNM tengan un alto valor comercial en el mismo rodal (lo que sugiere que habría recursos excedentes para actividades de manejo), la eficiencia en términos económicos de implementar inventarios integrados va a depender del grado de semejanza biológica entre

ambos tipos de productos. Por ejemplo, pese a los esfuerzos iniciales aplicados en el Petén, Guatemala, para diseñar protocolos de inventario integral de madera y productos forestales no maderables (Pineda 1996), incluyendo las hojas de las valiosas palmeras de *xate* (*Chamaedorea spp.*) en el sotobosque, su implementación a escala operacional ha sido hasta ahora imposible (Louman et al. 2008). Hay al menos dos razones para explicar esto. Una es que la madera se aprovecha en compartimentos anuales de área determinada bajo rotaciones de no menos de 25 años, mientras que los individuos de *xate* requieren apenas entre cuatro y seis meses para recuperar los rendimientos previos a la extracción de sus hojas. Debido a su amplia distribución en el piso del bosque (Manzanero 2006), el *xate* entonces se puede aprovechar con mayor frecuencia y en superficies más grandes que la madera, lo cual exige distintos protocolos de inventario, aunado al hecho de que el tamaño de las parcelas de inventario para madera es insuficiente para generar estimaciones confiables de rendimiento de hojas de *xate* necesarias por sobre todo para cumplir los requisitos de certificación de buen manejo (véase la sección 2.6 sobre certificación).

Las palmeras arborescentes o en su defecto, los árboles que generan PFNM, parecerían ser más aptos para integrarse a inventarios forestales, puesto que no es necesario desviarse demasiado de los protocolos habituales. Por ejemplo, el potencial de manejo de madera y PFNM provenientes de diferentes especies de palmeras y árboles (p. ej. frutas, resinas) se determinó en los bosques inundables de la amazonia mediante inventarios típicamente diseñados para madera (Fortini et al. 2006). De igual modo, la marcación de especies de árboles que producen PFNM de alto valor, tales como la castaña (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae), durante la realización de inventarios forestales previos al aprovechamiento, puede contribuir a disminuir los daños colaterales ocasionados durante el aprovechamiento selectivo, sin crear por ello costos adicionales de inventario (Guariguata et al. 2009).

## **2.2 Prácticas silviculturales**

La compatibilidad del manejo de madera y PFNM se ve afectado, positiva y negativamente, por la amplia gama de intensidades de aprovechamiento que se aplican en regiones tropicales (Putz et al. 2001), así como por los impactos directos post-aprovechamiento, tales como incrementos de las tasas de mortandad de árboles (Schulze y Zweede 2006), cambios en la estructura física del bosque (Jonkers 1987), aumento de los niveles de radiación solar (Pereira et al. 2002) y presencia de suelo alterado o compactado (Hendrison

Cuadro 1. Algunos de los factores (columna izquierda) y la manera que afectan a la compatibilidad de manejo de madera y productos forestales no maderables (PFNM) en bosques tropicales.

<b>Biofísicos</b>	<b>Compatibilidad influida por</b>
Estacionalidad	- Máximas de producción de un PFNM específico
Superposición de hábitat	- Grado de separación espacial entre madera y PFNM debido a factores edáficos/de alteración
Hábito de crecimiento y tipo de producto	- Bejucos, arbustos, epífitas, palmeras; o frutos, follaje, resina, corteza - Valores relativos como madera/PFNM
Prácticas silviculturales	- Aplicación de raleo, eliminación de bejucos, normas de aprovechamiento de impacto reducido, enriquecimiento del bosque, preparación del sitio - Cómo reacciona un PFNM a la apertura de claros por la tala selectiva
Duración de los ciclos de rotación del aprovechamiento forestal	- Tiempo para la recuperación de niveles previos al aprovechamiento
Inventarios forestales previos a la extracción y marcación de árboles destinados a futuro aprovechamiento	- Hábito de crecimiento de los PFNM (si son palmeras arborescentes o árboles, en vez de plantas del sotobosque)
<b>Sociales/institucionales/jurídicos</b>	
Acceso a recursos de PFNM	- Grado de protección de los PFNM del aprovechamiento o daños causados por la extracción
Conocimiento local	- Interacción entre madereros y recolectores de PFNM
Género	- Quién se dedica a la recolección de PFNM y tiene poder de decisión en las ventas
Estacionalidad	- Cómo influye en la disponibilidad de mano de obra para el aprovechamiento de madera y PFNM
Derechos de tenencia	- Modalidades de acceso (legal vs. consuetudinario, miembros de cooperativas vs. acceso libre) - Grado en que se excluye a algunos usuarios - Cómo se respetan los límites de las propiedades en los planes de manejo forestal
Gobernanza local	- Nivel de organización entre los productores - Grado de diferencia entre los mecanismos establecidos para la distribución de ingresos generados por la madera y los PFNM
Capacitación y educación	- Grado en que se incorporan los PFNM en los programas de estudios forestales, y en qué medida los madereros y encargados del manejo son conscientes de los valores de los PFNM
Marcos jurídicos	- Forma en que los planes de manejo forestal para el aprovechamiento de madera se armonizan con cuestiones relativas a los PFNM o viceversa

1990). Las palmeras trepadoras (muchas de las cuales constituyen valiosos PFNM tales como *Desmoncus* spp. o bayal y *Calamus* spp. o ratán) se benefician con la apertura del dosel provocada por el aprovechamiento de madera (Siebert 1993, 2000; Asseng Ze 2008). Asimismo, las plantas del sotobosque generalmente sobreviven y crecen mejor después del aprovechamiento de madera (Costa y Magnusson 2003). Sin embargo, estos efectos aunque positivos son casi siempre puntuales y de corta vida debido a la naturaleza policíclica del manejo forestal.

Los trabajos que se han publicado a la fecha acerca del efecto del aprovechamiento selectivo de madera sobre la abundancia y rendimientos de PFNM apuntan a la compatibilidad, al menos bajo condiciones experimentales. En las tierras bajas de Nicaragua, Salick et al. (1995) observaron que la densidad de plantas leñosas localmente útiles fue similar entre parcelas aprovechadas y no aprovechadas. Del mismo modo, nueve años después de la aplicación de tala de impacto reducido en un bosque montano de Costa Rica, la biomasa aprovechable de epífitas no vasculares (un PFNM de importancia local), igualaba a la de parcelas adyacentes, no aprovechadas (Romero 1999). Uno de los pocos estudios no experimentales publicados sobre compatibilidad del manejo de madera y PFNM efectuado recientemente en la Amazonia oriental, concluye que los bosques pertenecientes a pequeños propietarios que se explotaron bajo técnicas de AIR no muestran un impacto notable en los rendimientos tanto de fauna silvestre como de fruta, en comparación con los bosques no aprovechados (Menton et al. 2009; ver Recuadro 1).

Otras prácticas silviculturales, tales como la eliminación de bejucos en árboles infestados a fin de disminuir los daños a la masa forestal remanente durante el aprovechamiento, pueden aplicarse paralelamente para estimular la producción de frutos, como se ha sugerido para el árbol de castaña (Kainer et al. 2007). Por el contrario, la práctica de ‘raleos de liberación’ con el fin de eliminar árboles vecinos para estimular el crecimiento de árboles maderables en futuros aprovechamientos (Wadsworth y Zweede 2006), debe evaluarse con cautela ya que los árboles o bejucos competidores pueden tener valor como PFNM. En resumen, las prácticas silviculturales para la producción de madera podrían contribuir indirectamente a los objetivos de manejo de PFNM, pero es posible que, en lugares específicos, requieran ajustes. Un caso claro es la regulación vigente en Indonesia para la corta de madera (conocida como Tebang Pilih Tanam Indonesia, TPTI) la cual exige que las empresas madereras eliminen con machetes todo el sotobosque y las plantas trepadoras anualmente durante los cinco años posteriores a la tala selectiva con el fin de controlar las malezas que podrían desfavorecer la regeneración a futuro

### **Recuadro 1. El impacto de la extracción de madera en la disponibilidad de productos forestales no maderables: la compatibilidad es una cuestión de escala.**

**Mary C. S. Menton**

**Universidad de Oxford**

En cinco comunidades asentadas en la región de Santarém, en el estado de Pará, Brasil, se realizó un estudio de los efectos de tala selectiva de madera sobre la disponibilidad de productos forestales no maderables (PFNM). El aprovechamiento de madera fue realizado por una empresa pequeña llamada MAFLOPS, utilizando técnicas de aprovechamiento de impacto reducido. Los predios en donde se extrajo la madera contaron con una superficie promedio de 90 hectáreas. Mediante la realización de encuestas y talleres participativos, se evaluó durante 18 meses el impacto de la tala selectiva en los rendimientos de frutos de árboles y animales de caza en dos comunidades que contaban con contratos con MAFLOPS (22 hogares) vs. tres comunidades (26 hogares) en donde no se extrajo madera antes y durante el mismo periodo. Si bien los resultados de las encuestas y talleres participativos revelaron cierta preocupación por parte de las comunidades locales por una disminución en los rendimientos de frutos y animales de caza extraídos de sus bosques, al analizar los datos en conjunto no se detectaron diferencias estadísticamente significativas (ver más detalles en Menton *et al.* 2009). Los resultados sugieren que en este caso en particular sería posible integrar el manejo forestal para madera y la extracción de PFNM. Sin embargo, es importante interpretar los resultados en base a las siguientes consideraciones:

1. Los resultados muestran un panorama instantáneo (menos de 2 años). Un análisis de la sostenibilidad del manejo integrado de madera y PFNM requiere evaluar, a largo plazo, los efectos del aprovechamiento forestal para madera sobre la disponibilidad del recurso no maderable.
2. La aplicación tala de impacto reducido no impacta grandemente la masa forestal remanente como para tener efectos notables sobre los rendimientos de PFNM. Sin embargo, las tasas de extracción de PFNM en el sitio de estudio fueron bajas básicamente porque los hogares que participaron al momento del estudio estaban conformados por colonos recientes, muchos de los cuales no dependen grandemente de los recursos no maderables que ofrece el bosque. Aún aplicando tala de impacto reducido, una mayor intensidad de extracción de madera y PFNM podría haber arrojado resultados diferentes.
3. Se puede hablar de compatibilidad a nivel de la comunidad pero no necesariamente a nivel del hogar ya que se reportó una marcada variabilidad en los datos de rendimientos de PFNM luego del aprovechamiento forestal.
4. Para los efectos de análisis de datos, los PFNM se agruparon en categorías amplias (ej. todos los animales de caza y todas las frutas de árboles). En vista de la diversidad de especies agrupadas bajo estos dos rubros, posibles impactos específicos podrían estar enmascarados.

de especies maderables. Sin embargo cuando se aplica esta prescripción, se cortan muchos PFM de gran valor, tales como palmeras de *ratán*, plantas alimenticias y medicinales, y especies de palmeras que se usan para elaborar canastas (Sheil et al. 2006). La necesidad de esta práctica es actualmente muy cuestionada desde el punto de vista técnico y social. Meijard et al. (2005) han sugerido eliminarla pero, hasta ahora, no se han tomado medidas concretas al respecto por las autoridades forestales.

## 2.3 Usos contrapuestos o conflictivos

Los usos contrapuestos o conflictivos surgen cuando la misma especie proporciona tanto productos maderables como no maderables. Esto afecta el manejo compatible de madera y PFM si no se toman medidas para favorecer un uso sobre otro. El grado de conflicto se exagera cuando distintos grupos de interesados se dedican por separado a la extracción de estas especies con fines de uso contrapuestos. Es decir, cuando las empresas madereras se concentran en la madera y las comunidades locales se concentran en el valor no maderable de la misma especie (p. ej. Laird 1999; Menton 2003; Shanley y Luz 2003). Herrero-Jáuregui et al. (2009) llevaron a cabo un estudio en el estado amazónico de Pará (Brasil), con el fin de evaluar este tipo de conflicto por usos contrapuestos y concluyeron que hasta un 47 por ciento de todas las especies maderables que se comercian actualmente en esta región también tienen un uso no maderable documentado. Además, a mayor valor maderable y no maderable, mayor fue el grado de uso conflictivo. Cuatro de estas especies obtuvieron una calificación alta al respecto: *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril* (ambas de la familia Fabaceae), *Tabebuia serratifolia* y *T. impetiginosa* (ambas de la familia Bignoniaceae). Los recolectores de plantas medicinales aprecian mucho la corteza de los árboles de *Tabebuia impetiginosa* (ver Figura 2) y *H. courbaril*, mientras que el aceite extraído de las semillas de *D. odorata* se utiliza ampliamente con fines cosméticos y medicinales. En el caso concreto de *Tabebuia impetiginosa*, el grado de conflicto de uso puede acentuarse aún más debido a que esta especie no se regenera bien después del aprovechamiento selectivo de madera debido a sus características de especie heliófita, con baja densidad poblacional en el bosque y con bajas tasas de crecimiento (Schulze 2008). Incluso en bosques manejados bajo técnicas de AIR, si tras el aprovechamiento no se aplican medidas de enriquecimiento del bosque con esta especie (Schulze et al. 2008a,b), la persistencia a largo plazo de las poblaciones podría verse comprometida, y con ello, la posibilidad de los lugareños para utilizarla con fines medicinales locales (Gómez-Castellanos et al. 2009).



Figura 2. Un recolector de plantas medicinales extrae la corteza de un árbol de *Tabebuia* sp. en un aserradero en el este de Brasil. En esta región, *Tabebuia* presenta evidencia de conflictos por “usos contrapuestos” derivados de su alto valor como especie maderable y no maderable (corteza medicinal) para distintos grupos de usuarios finales.

En África central la situación es similar. En Camerún, más de la mitad de las 23 principales especies maderables que se exportan también son utilizadas como PFMN por parte de comunidades locales y hogares urbanos de bajos recursos (Ndoye y Tieguhong 2004). Tanto en dicho país como en la República Centroafricana, las tres especies maderables más explotadas: *Triplochiton scleroxylon* (Sterculiaceae), *Entandrophragma cylindricum* (Meliaceae) y *Milicia excelsa* (Moraceae) son también fuentes de productos medicinales y alimenticios (Tieguhong y Ndoye 2007). Concretamente, *E. cylindricum* es el único hospedero de la oruga *Imbrasia oyemensis*, un manjar local cuya comercialización genera ingresos para las mujeres y personas de mayor edad (Adepoju y Salau 2007). Tanto en Camerún como en la República Democrática del Congo, la legislación forestal ha definido las obligaciones de las empresas madereras para con las comunidades locales con estipulaciones en las que se evita que la explotación de madera dificulte a las comunidades locales el ejercicio de sus derechos de acceso al recurso no maderable. Con el

fin de cumplir este objetivo, las comunidades locales y las empresas madereras deben ponerse de acuerdo en la manera en que se mantendrán las especies de árboles con usos múltiples previo a la tala selectiva de madera. Aunque el inventario de tales especies constituye un primer paso necesario, al menos en Camerún, la legislación nacional vigente no obliga a inventariar PFNM como parte de los censos forestales para madera y en los casos en que se ha hecho, ha sido a discreción de los concesionarios (GTZ 2006).

El conflicto de uso puede minimizarse protegiendo legalmente aquellas especies de árboles cuyo valor económico y social como PFNM iguala o tal vez excede su valor maderable. Dicha protección existe actualmente para el árbol de castaña en Brasil, Perú y Bolivia debido a su importancia en contribuir al sustento de comunidades extractivistas a lo largo de la cuenca amazónica (Ortiz 2002; Peres et al. 2003). Sin embargo, en otros casos el grado de conflicto entre usos contrapuestos suele ser cultural y geográficamente específico lo que por ende complica los pasos necesarios para la protección jurídica a escalas espaciales amplias. Por ejemplo, en la concesión Pokola-Kabo-Loundoungou, en la República del Congo, cinco especies extraídas por su madera no reportaban usos no maderables, mientras que éstas mismas se usan comúnmente como PFNM en el Camerún occidental y oriental. A la inversa, una de las especies maderables de mayor valor comercial, (*E. cylindricum*), se usa como medicina en Camerún central y oriental, pero no en el sudeste del país (N'Zala 2002).

Otra opción para minimizar el grado de uso conflictivo sería la separación espacial de unidades de manejo que se destinarían por un lado para el aprovechamiento de productos maderables o por el otro, para la extracción de PFNM (p. ej. da Silva Dias et al. 2002). La viabilidad de esta opción de manejo dependerá, entre otros factores, de la naturaleza de los PFNM respectivos y de sus necesidades en cuanto a hábitat. Por ejemplo, *Carapa guianensis* (Meliaceae), un árbol localmente valioso y de uso múltiple, presenta mayor densidad en bosques inundados que en bosques de *tierra firme* en el suroeste de la Amazonia brasileña (Klimas et al. 2007). Esta característica puede orientar los objetivos del manejo, ya sea para madera (p. ej. en *tierra firme*) o para el aceite de gran calidad que se extrae de sus semillas (p. ej. en zonas inundadas si los niveles de extracción de semillas son altos). Las áreas destinadas exclusivamente a la recolección de semillas de árboles, deberán ser lo suficientemente extensas como para compensar la variabilidad interanual o intraespecífica que existe en la producción de semillas, algo típico de muchas especies arbóreas de los bosques tropicales (incluidos los que producen importantes PFNM como la castaña; Wadt et al. 2005; Kainer et al. 2007). Del mismo modo, podrían necesitarse grandes extensiones de bosque para

obtener rendimientos comercialmente interesantes de oleorresina del árbol de copaiba (*Copaifera* spp., Caesalpiniaceae), una especie además maderable de la Amazonia, debido a la enorme variación intrapoblacional de su producción (Plowden 2002).

## **2.4 Consumo de carne de monte y el aprovechamiento forestal maderero**

La mayoría de especies de vertebrados pueden persistir en bosques explotados selectivamente para madera siempre y cuando la tala se sujete a directrices de bajo impacto y se minimicen algunos de los efectos indirectos del aprovechamiento tales como la caza furtiva, la fragmentación del bosque y los incendios forestales (Johns 1997; Meijard et al. 2005; Azevedo-Ramos et al. 2006). Sin embargo, en la práctica tales efectos indirectos son muy comunes (Laurance y Peres 2006). Una de las mayores amenazas para las poblaciones de animales vertebrados, que se deriva del aprovechamiento selectivo de madera, es la cacería de carne de monte. El establecimiento de campamentos madereros genera movimientos migratorios que conllevan cambios sociales y económicos para las comunidades locales y que acentúan, aún más, los impactos sobre la fauna de los bosques. Por ejemplo, las tasas de utilización de fauna *per cápita* en asentamientos cercanos a concesiones forestales son mucho más elevadas que en asentamientos alejados de éstas (Robinson et al. 1999; Auzel y Wilkie 2000; Thibault y Blaney 2003). Asimismo, la mayor parte de la caza la realizan personas ajenas a las comunidades, a expensas de grupos que tienen derechos anteriores y legítimos de uso de la fauna del bosque (Poulsen et al. 2009). Actualmente, la regulación o prohibición de la caza en concesiones madereras constituye una medida ampliamente consensuada entre gobiernos nacionales, investigadores, concesionarios, organizaciones no gubernamentales y la comunidad internacional (Bennett y Robinson 2001; Meijard et al. 2005; Nasi et al. 2008).

Sin embargo, la compatibilidad del aprovechamiento forestal y la supervivencia de la fauna silvestre depende de varias medidas interrelacionadas. Una forma de mitigar los efectos del aprovechamiento en el comercio de carne de monte es presionar a los concesionarios para que controlen las actividades de sus empleados, por ejemplo, prohibiéndoles la cacería o compra de carne de monte u ofreciendo a los trabajadores y a sus familias fuentes alternativas de proteína. Algunas empresas están implementando dichas regulaciones en el Congo, Gabón y Camerún, en asociación con organismos no gubernamentales (ver Recuadro 2). Si bien el control de la caza en los bosques aprovechados

parecería justificarse, una solución a largo plazo no debe basarse necesariamente en prohibiciones totales o en esquemas de mercadeo que podrían terminar subvencionando a las empresas madereras (véanse ejemplos en Fimbel et al. 2001). Se pueden aplicar intervenciones enfocadas a optimizar los beneficios para las poblaciones locales y lograr su apoyo a los controles de caza impuestos por los concesionarios. Con el fin de lograr avances en compatibilizar la conservación y uso sostenible de fauna silvestre se debe tomar en cuenta que: (i) frecuentemente, la aplicación de las normas de protección de la fauna por parte de gobiernos nacionales y locales, es mínima; (ii) pocas empresas madereras que operan en bosques tropicales dirigen su atención a temas relacionados con la fauna; y (iii) el potencial para alianzas positivas entre la industria maderera y las organizaciones de conservación es, no obstante, alto (Aviram et al. 2003).

## **2.5 Derechos de tenencia y acceso**

La compatibilidad del manejo de madera y PFMN dependerá de la existencia de derechos claros de tenencia para controlar y aprovechar ambos recursos. Se requiere entender, además, quién tiene los derechos y las responsabilidades de decisión en cuanto a la madera y los PFMN. En vez de derechos individuales y generales, la propiedad del bosque generalmente se basa en un ‘conjunto de derechos’ que incluye los derechos de acceso y aprovechamiento del recurso, de gestión y exclusión, y de venta o transferencia de derechos a otros (Schlager y Ostrom 1992). Típicamente, los grupos de interesados sólo poseen un conjunto parcial de derechos, mientras que otros actores también tienen derecho al mismo recurso o a la misma propiedad (Meinzen-Dick y Mwangi 2008). El tipo de derecho y la presencia de varios titulares del derecho, influirán en la compatibilidad de los enfoques de manejo integrado y en las perspectivas de cumplimiento de normas y acuerdos.

Las concesiones forestales comunitarias del Petén, en Guatemala, fueron superpuestas por el gobierno sobre derechos preexistentes de acceso al bosque y de aprovechamiento de PFMN, tales como las hojas de las palmeras de *xate*. Dichos derechos pertenecían, en gran medida, a grupos de interesados que no formaban parte de las organizaciones gestoras de las concesiones comunitarias, lo cual a veces ha causado conflictos entre los concesionarios comunitarios y los recolectores de *xate* (Nittler y Tschinkel 2005). En el norte de Bolivia, los conflictos y las confusiones acerca de los derechos de tenencia han sido consecuencia de la superposición de concesiones forestales industriales sobre derechos consuetudinarios de propiedad, tales como los

## **Recuadro 2. Conservando la fauna silvestre en concesiones madereras en África central.**

**John R. Poulsen**

**Universidad de Florida**

En la actualidad, y a pesar de las innumerables presiones que sufren los bosques tropicales por el uso incontrolado de sus recursos, los bosques del África central se encuentran en relativo buen estado y con bajos niveles de fragmentación del hábitat (Naughton-Treves y Weber 2001). No obstante, las concesiones madereras ocupan hasta un 70% del área de bosque en algunos países de la cuenca del Congo (Laporte et al. 2007) y aunque muchas se encuentran en sitios remotos, la actividad de explotación de madera provee salarios atractivos a las poblaciones locales lo que genera fuertes flujos de migración. No es tarde, sin embargo, para los gobiernos y la empresa privada en países de África central para planificar el manejo forestal para madera minimizando los impactos en la fauna silvestre y asegurando la sostenibilidad de este recurso para las poblaciones locales. De hecho, hay varias acciones y posibilidades concretas que pueden ser replicadas en otros continentes. Una viene de la República del Congo, en el contexto del proyecto de zonas de amortiguamiento (PROGEPP por sus siglas en francés) y que incluye el Ministerio de Economía Forestal, una empresa maderera (Congolaise Industrielle des Bois) y una organización no gubernamental (Wildlife Conservation Society; Elkan et al. 2006). Juntos han creado e implementado una estrategia cuyo fin principal es minimizar la presión de cacería a través de legislación, campañas de concientización, promoción de actividades productivas alternativas a la venta de carne de monte, y programas de manejo comunitario de recursos naturales. Otra acción de carácter más general es que los gobiernos promuevan y presionen a los concesionarios a alcanzar la certificación forestal como un primer paso en promover la conservación de la biodiversidad y de productos forestales no maderables. Por último, los gobiernos también pueden requerirle a los concesionarios la aplicación de prácticas específicas. Una es controlar el uso de los caminos de extracción de madera y hacer que sólo el personal de la concesión y sus vehículos los utilicen. Además, exigir que estos caminos se clausuren luego de la extracción de madera para evitar la colonización y el desarrollo de poblados en las márgenes de la concesión, y enviar a los aserraderos a las urbes y no establecerlos en el bosque (Poulsen et al. 2009).

que ejercen las ‘barracas’ y comunidades agro-extractivas que dependen de la recolección de castaña (de Jong et al. 2006). En ambos casos, incluso si la extracción de madera y PFNM es compatible biofísicamente, la posibilidad de que se excluya a titulares legítimos de derechos del aprovechamiento de los beneficios derivados del bosque, constituye un factor que afecta negativamente el manejo compatible de madera y PFNM.

## 2.6 Certificación forestal

Actualmente, se aplican varios métodos distintos de certificación tanto de madera (p. ej. la Asociación Canadiense de Estándares, CSA por sus siglas en inglés; el Consejo de Administración Forestal, (FSC por sus siglas en inglés [el único que se aplica en países tropicales] y el Programa para el Reconocimiento de los Esquemas de Certificación Forestal (PEFC por sus siglas en inglés), como de PFNM (p. ej. FSC, la Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Orgánica, (IFOAM por sus siglas en inglés, y la Organización del Sello de Comercio Justo (FLO por sus siglas en inglés; véase Shanley et al. 2008). La proliferación de diferentes estándares, la presencia de distintos grupos de usuarios de madera y PFNM y la diversidad intrínseca de PFNM, obstaculizan en gran medida la elaboración de procedimientos económicos y armonizados de certificación (Shanley et al. 2008). La falta de conciencia del consumidor acerca de los aspectos ambientales y sociales de la extracción de la gran mayoría de PFNM en comparación al aprovechamiento de madera, es también, desde el punto de vista de la certificación, una limitante para favorecer la compatibilidad. Además, la certificación de PFNM suele ser específica para cada producto mientras que la certificación de madera, por ejemplo bajo los estándares del FSC, se otorga a nivel del *bosque* bajo manejo sin importar realmente si una *especie* en particular se está extrayendo sosteniblemente, o no (Schulze et al. 2008b). Muchos PFNM se aprovechan para usos específicos como alimentación, cuidado personal y medicinas, por lo que los aspectos tales como “calidad del producto” o “denominación de origen” son mucho más relevantes para el consumidor que en el caso de la especie de madera *per se*. Armonizar estas dos perspectivas en cuanto a la certificación resulta a veces muy difícil. Las varias diferencias en cuanto a necesidades de información y procedimientos de manejo para la certificación de madera y PFNM (ver Cuadro 2), evidencian la necesidad de mayores esfuerzos para avanzar hacia la compatibilidad de certificar madera y PFNM bajo el mismo bosque.

Otro factor que obstaculiza la aplicación de métodos compatibles de certificación es que, en comparación con la madera, el conocimiento actual acerca de la densidad poblacional, las tasas de regeneración y las prácticas óptimas de cosecha es escaso para la gran mayoría de PFNM en bosques tropicales. Este conocimiento es necesario para delinear normas de manejo, incluidos los regímenes de aprovechamiento sostenible que exige la certificación. Si bien las directrices de manejo para madera en bosques tropicales se remontan a más de un siglo de investigación y elaboración (véase Dawkins y Philip 1998), los principios de manejo de PFNM tienen un historial más reciente

Cuadro 2. Principales factores y características que influyen en el manejo de madera y productos forestales no maderables (PFNM) en el contexto de métodos integrales de certificación de estos dos tipos de producto. Modificado de Shanley et al. (2008).

Factores	Madera	PFNM
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Directrices relativamente bien establecidas</li> <li>- Estándares relativamente uniformes y aceptados mundialmente (ej. Consejo de Administración Forestal)</li> <li>- No existen problemas de higiene/control de calidad para el consumo humano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Directrices incipientes con varios estándares (producción orgánica, comercio justo)</li> <li>- Control de calidad en cuestiones relativas a los productos comestibles y medicinales</li> </ul>
Ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena cantidad de datos técnicos para la elaboración de planes de manejo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceptuando el caso de unas pocas especies, se carece de datos ecológicos para la elaboración de planes de manejo</li> </ul>
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ganancias de moderadas a altas</li> <li>- Mercados nacionales e internacionales relativamente estables</li> <li>- Las industrias grandes pueden costear la certificación pero ésta es inaccesible para las operaciones más pequeñas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca ganancia derivada de la mayoría de especies</li> <li>- Predominan los mercados locales, mientras que normalmente existen grandes fluctuaciones en los mercados internacionales</li> <li>- Generalmente, la certificación es inasequible a menos que se combine con madera o haya grandes subvenciones</li> </ul>

(Peters 1996; Wong et al. 2001; Stockdale 2005; Medicinal Plants Specialist Group 2007).

Una variable que influye de manera clave en la armonización de requisitos para la certificación de madera y PFNM es si este último está destinado al consumo humano. Por ejemplo, la certificación orgánica de la castaña aprovechada en los bosques de Bolivia debe adherirse a estándares internacionales de recolección, manipulación y almacenaje (ej. Regulación 2092/91; SIPPO, 2005). Esto hace que algunas cooperativas castañeras hayan prohibido a sus miembros el aprovechamiento de madera en bosques en donde se extrae castaña con certificación orgánica. En contraste, los estándares del FSC para el manejo de *xate*, en Guatemala, se anexaron recientemente a aquellos del FSC para el manejo de madera (Smartwood 2007), esperando que esto

facilitase y armonizase el proceso de auditoría. Ciertamente, el que no haya consumo humano de por medio ha facilitado parcialmente la compatibilidad de la certificación de madera y *xate* en el mismo bosque.



### **Recuadro 3. ¿Qué factores favorecen la compatibilidad del manejo para madera y la palma de xate, (*Chamaedorea spp.*) en Guatemala?**

**Gustavo Pinelo**

**Rainforest Alliance, Guatemala**

En los bosques de Petén, al norte de Guatemala, el Estado le concede a diferentes empresas forestales, tanto comunitarias e industriales, áreas relativamente grandes (12,000 – 80,000 ha) para el manejo forestal a largo plazo. En la mayoría de las concesiones se extraen varios productos forestales no maderables (PFNM) tales como chicle (látex del árbol *Manilkara sp.*), pimienta (semillas del árbol *Pimenta dioica*) y nuez de ramón (frutos del árbol *Brosimum alicastrum*). Sin embargo, actualmente tres concesiones comunitarias han integrado formalmente dentro de sus planes de manejo de madera un PFNM muy importante para las comunidades locales de Petén: las hojas de la palma de xate (*Chamaedorea spp.*) bajo estándares de buen manejo otorgado por FSC-SmartWood. Hay varios factores que han permitido llegar a tal compatibilidad en estas tres concesiones. Las empresas comunitarias, además de la madera, participan a lo largo de toda la cadena de valor de hojas de xate: desde su colecta hasta la venta nacional y de exportación de tal modo que se captura el máximo posible valor agregado del producto y se genera empleo directo. Por otro lado, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala (CONAP), la institución responsable de administrar los recursos naturales renovables en las concesiones forestales del Petén, establece que para cualquier PFNM que las concesiones deseen extraer, se debe contar con un plan de manejo específico. Además, la participación de CONAP ha sido poco burocrática: es un ente rector proactivo y genuinamente interesado en avanzar el buen manejo forestal. Otro factor de importancia en favorecer la compatibilidad ha sido la facilitación de entidades que proveen asistencia técnica. Un factor adicional es de carácter biofísico. El sistema de aprovechamiento de madera oscila en ciclos de corta por compartimento de 25 años como mínimo, lo que no restringe el acceso al resto del área de la concesión para la colecta de xate. Finalmente, el estándar de buen manejo de xate es un *adendum* al otorgado por FSC-Smartwood para el buen manejo de madera. Esto reduce los costos en los que se incurriría si el estándar se rige bajo diferentes esquemas o agencias de certificación. Los pasos hacia la compatibilidad de la madera y otros PFNM del Petén siguen su curso. Recientemente, se ha elaborado una metodología para la elaboración de planes de manejo integrados de siete productos forestales no maderables. En el momento que se implemente oficialmente por el CONAP esta metodología, las empresas comunitarias no tendrán que elaborar un plan de manejo por separado para cada PFNM que se desee extraer bajo criterios de sostenibilidad.

# 3 conclusiones

En vista de las crecientes demandas por parte de diferentes sectores de la sociedad que experimentan los bosques tropicales en cuanto a los distintos bienes y servicios que éstos proveen, es esencial diseñar e implementar sistemas de manejo de uso múltiple. En el presente documento se han analizado algunos de los principales temas que afectan, de manera positiva o negativa, la gestión compatible de madera y PFNM de los bosques tropicales. Es evidente en base a la presente discusión que contextos específicos de tipo social, económico, biofísico, geográfico y jurídico modulan el grado de compatibilidad. No obstante, la mayoría de nuestras conclusiones son preliminares debido a la relativa escasez de evidencia empírica publicada y de lecciones aprendidas disponibles respecto a al manejo integrado de madera y PFNM. Pese a estas limitaciones, a continuación se ofrecen algunas sugerencias para seguir avanzando en este sentido.

García-Fernández et al. (2008) plantean la hipótesis de que las condiciones favorables de gobernanza relacionadas con políticas de restitución de tierras, instituciones colectivas efectivas y diseño de modelos de gestión que incluya diferentes grupos de usuarios del recurso forestal constituyen factores claves en propiciar el éxito del uso forestal múltiple en el trópico. Hasta cierto punto, esto ha ocurrido en Petén, Guatemala. Las lecciones aprendidas desde el establecimiento de las concesiones comunitarias pueden ser de utilidad para otros (ver Recuadro 3; ver también Nittler y Tschinkel 2005). Por otra parte, se argumenta que un factor importante para predecir el éxito en el manejo de uso múltiple, es la propiedad o en su defecto, la supervisión directa por parte del gobierno (en contraste con la empresa privada la cual favorecería la especialización de uno u otro recurso del bosque), así como en situaciones en donde existe un claro mandato sobre uso múltiple forestal en la legislación nacional (p. ej. Sands 2005; p. 159). De hecho, en los once casos de “manejo forestal ejemplar” compilados en Asia y la Cuenca del Pacífico listados en Durst et al. (2005) que incluyen, explícitamente, objetivos de uso múltiple (de un total de 28 casos), la gestión estuvo a cargo de entidades

gubernamentales. Esto podría sugerir que los gobiernos se encuentran en una mejor posición para promover el manejo forestal de uso múltiple. El ensayo de sistemas piloto de gestión de madera y productos forestales no maderables en bosques en los que las entidades gubernamentales ejercen un papel directo podría tener buenos resultados. Las normas regionales propuestas en África central para el manejo de PFM (FAO et al. 2008), proveen de un marco aplicable a aspectos jurídicos, fiscales y de políticas, ofreciendo un modelo que podría emularse en otras regiones paralelamente a la producción de madera.

Otra sugerencia es que los investigadores, encargados del manejo forestal y las autoridades respectivas exploren formas concretas de avanzar hacia una posible integración del manejo de madera y PFM. Hay varias opciones (que pueden estar interrelacionadas): (i) perfeccionar situaciones de compatibilidad “pasiva” u “oportunistas” para la optimización de los objetivos de manejo compatible; (ii) reforzar explícitamente la aptitud de especies productoras, tanto de madera como de PFM, mediante intervenciones específicas de manejo e incluyendo los PFM en prácticas rutinarias de manejo para madera; y (iii) evaluar los aspectos biofísicos, sociales, regulatorios e institucionales de modo que se equilibren todos ellos, incluyendo los puntos de vista y las percepciones de los distintos grupos de interesados ya sea en madera o PFM (Purnomo et al. 2005; Lawrence 2007; Lynam et al. 2007; véanse también los ejemplos en la Cuadro 1). El diseño de tales intervenciones de manejo para favorecer la compatibilidad de la extracción de madera y PFM va a depender del tamaño del bosque bajo aprovechamiento o concesión, las intensidades de extracción de madera y del tipo de relaciones entre las empresas madereras y las comunidades locales. Probablemente, dichas intervenciones diferirán entre aquellas aplicadas en concesiones forestales industriales de gran extensión en donde también se aprovechan PFM por comunidades locales (ver Guariguata et al. 2009) y las reservas extractivistas de uso múltiple o los bosques pertenecientes a pequeños propietarios (p. ej. Rockwell et al. 2007a, b; Menton et al. 2009; Recuadro 1).

Finalmente, los asuntos relacionados con capacitación y educación no deben olvidarse si queremos promover enfoques integrados de madera y PFM. La educación en torno a la práctica del manejo forestal tropical no siempre se mantiene actualizada con respecto a la evolución de la agenda global forestal y temas emergentes (véase p. ej., Temu et al. 2008). Cualquier innovación curricular en la educación superior sobre manejo forestal tropical de uso múltiple requerirá tiempo y dedicación en términos de recursos económicos y humanos. De lo contrario, se corre el peligro de que al elaborar normativas de manejo de PFM, éstas tengan un sesgo maderero. Por ejemplo, las normas

técnicas actuales para la extracción de la castaña en Bolivia (Ministerio de Desarrollo Sostenible, 2005) le exige a los dueños del bosque establecer áreas de hasta un 6 % del área total donde no se permite la colecta (en el piso del bosque) y por un período de hasta 5 años. Tal requerimiento se exige sin guía alguna de dónde esto debe hacerse en el bosque y por ende no toma en cuenta la alta dependencia que tiene esta especie de la luz solar para establecerse y crecer (Cotta et al. 2008). La norma técnica vigente también requiere un inventario de variables tales como altura comercial y grado de iluminación de la copa del árbol sin ninguna justificación del por qué esto deber hacerse en el contexto de la extracción de este PFSM. Si bien en Brasil existen iniciativas documentadas de capacitación de profesionales forestales con el fin de superar la brecha existente en cuanto al conocimiento sobre ecología y manejo de madera y de PFSM (ver Pinto et al. 2008), existe muy poco que se pueda reportar al respecto en otros países tropicales. Para concluir, en vista de las millones de hectáreas de bosques naturales que se están dedicando a la producción maderera a largo plazo en las cuencas amazónicas (Schulze et al. 2008c) y del Congo (Nasi et al. 2006) y de la superficie igualmente extensa de bosque tropical que se encuentra bajo control de comunidades rurales (Sunderlin et al. 2008), creemos que hay un sinnúmero de oportunidades y distintos escenarios de manejo para diseñar y validar métodos integrales que incluyan la gestión sostenible de madera y PFSM.





# Referencias

- Adepoju AA, Salau AS (2007) Economic valuation of non-timber forest products (NTFPs). MPRA Paper No. 2689. Ladoké Akintola University of Technology & University of Ibadan. 18 p.
- Asseng Ze A (2008) Gestion durable des produits forestiers non ligneux dans la concession forestière de Pallisco. Etude Pilote sur les Techniques d'Exploitation Forestière no. 24. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO, Rome.
- Auzel P, Wilkie DS (2000) Wildlife use in Northern Congo: hunting in a commercial logging concession. En: Robinson JG, Bennett EL (eds.) Hunting for Sustainability in Tropical Forests. Columbia University Press, New York, pp. 413-426.
- Azevedo-Ramos C, de Carvalho O, do Amaral BD (2006) Short-term effects of reduced-impact logging on eastern Amazon fauna. *Forest Ecology and Management* 232: 26-35.
- Bennett EL, Robinson JG (2001) Hunting of wildlife in tropical forests. Environment Department Paper no. 76. The World Bank, Washington, D.C.
- Binkley CS (1997) Preserving nature through intensive plantation forestry: the case of forestland allocation with illustrations from British Columbia. *Forestry Chronicle* 73: 553-559
- Campos JJ, Finegan B, Villalobos R (2001) Management of goods and services from neotropical forest biodiversity: diversified forest management in Mesoamerica. En: CBD Technical Series No. 3, Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCBD), Montreal, pp. 5-16.
- Costa FRC, Magnusson WE (2003) Effects of selective logging on the diversity and abundance of flowering and fruiting understory plants in a Central Amazonian forest. *Biotropica* 35: 103-114.
- Cotta JN, Kainer KA, Wadt LHO, Staudhammer CL (2008) Shifting cultivation effects on Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) regeneration. *Forest Ecology and Management* 256: 28-35.
- da Silva Dias A, Campos JJ, Villalobos R, Louman B, Gonçalves L (2002) Manejo forestal diversificado en una comunidad ribereña de la Amazonía brasileña: consideraciones sociales y silviculturales. *Revista Forestal Centroamericana* 38: 78-84.
- Dawkins HC, Philip MS (1998) Tropical moist forest silviculture and management: a history of success and failure, CAB International, Wallingford, Reino Unido.
- de Jong W, Ruiz S, Becker M (2006) Conflicts and communal forest management in Northern Bolivia. *Forest Policy and Economics* 8: 447-457.
- Elkan PW, Elkan SW, Moukassa A, Malonga R, Ngangoue M, Smith JLD (2006) Managing threats from bushmeat hunting in a timber concession in the Republic of Congo. En: Laurance WF, Peres CA (eds.) *Emerging Threats to Tropical Forests*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 393-415.

- Durst PB, Brown C, Tacio HD, Ishikawa M (2005) In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.
- FAO-GTZ-COMIFAC (2008) Directives sous-regionales relatives a la gestion durable des produits forestieres non-ligneux d'origine vegetale en Afrique Centrale. Document GCP/RAF/398/GER. Yaounde, Camerún.
- Fimbel RA, Grajal A, Robinson JG (eds.) (2001) The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forest. Columbia University Press, New York.
- Fortini LB, Rabelo FG, Zarin D J (2006) Mixed potential for sustainable forest use in the tidal floodplain of the Amazon River. *Forest Ecology and Management* 231, 78-85.
- García-Fernández C, Ruiz Pérez M, Wunder S (2008) Is multiple-use forest management widely implementable in the tropics? *Forest Ecology and Management* 256: 1468-1476.
- Gómez-Castellanos JR, Prieto JM, Heinrich M (2009) Redlapacho (*Tabebuia impetiginosa*)—a global ethnopharmacological commodity? *Journal of Ethnopharmacology* 121: 1-13.
- Guariguata MR, Licona JC, Mostacedo B, Cronkleton P (2009) Damage to Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) during selective timber harvesting in Northern Bolivia. *Forest Ecology and Management* 258: 788-793.
- GTZ (2006) Etude comparative de 20 plans d'aménagement approuvés au Cameroun. Coopération Technique Allemande. Bureau Regional Yaoundé, Cameroun.
- Henderson J (1990) Damage controlled logging in managed rain forest in Suriname. Agricultural University, Wageningen, Países Bajos.
- Herrero-Jáuregui C, García-Fernández C, Sist P, Casado M (2009) Conflict of use for multi-purpose tree species in the state of Pará, eastern Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 1019-1044.
- Hiremath AJ (2004) The ecological consequences of managing forests for non-timber products. *Conservation and Society* 2: 211-216.
- ITTO (2006) Status of tropical forest management 2005. ITTO Technical Series no. 24. Yokohama, Japan.
- Johns AD (1997) Timber production and biodiversity conservation in tropical rain forests. Cambridge University Press, Reino Unido.
- Jonkers WBJ (1987) Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain forest of Suriname. Agricultural University, Wageningen, Países Bajos.
- Kainer KA, Wadt LHO, Staudhammer CL (2007) Explaining variation in Brazil nut fruit production. *Forest Ecology and Management* 250: 244-255.
- Kant S (2004) Economics of sustainable forest management. *Forest Policy and Economics* 6: 197-203.
- Klimas CA, Kainer KA, Wadt LHO (2007) Population structure of *Carapa guianensis* in two forest types in the southwestern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management* 250: 256-265.
- Laird S (1999) The management of forests for timber and non-wood forest products in central Africa. En: Sunderland T, Clark L, Vantomme P (eds.) Non-wood forest products of Central Africa: Current research issues and prospects for development and conservation. FAO, Rome
- Laporte NT, Stabach JA, Grosch R, Lin TS, Goetz SJ (2007) Expansion of industrial logging in Central Africa. *Science* 316:1451-1451.
- Laurance WF, Peres CA (eds.) (2006) Emerging threats to tropical forests. University of Chicago Press, Chicago.
- Lawrence A (2003) No forest without timber? *International Forestry Review* 5: 87-96.

- Lawrence A (2007) Beyond the second generation: towards adaptiveness in participatory forest management. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Sciences, Nutrition and Natural Resources. Doi: 10.1079/PAVSNNR20072028.
- Louman B, García-Fernández C, Sabogal C, Ehringhaus C, Salazar M, Villacrés D (2008) Capacidades técnicas y desafíos del manejo forestal comunitario. En: Sabogal C, de Jong W, Pokorny B, Louman B (eds.). Manejo forestal comunitario en América Latina: experiencias, lecciones aprendidas y retos para el futuro. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Bogor, Indonesia, pp. 75-112.
- Lynam T, de Jong W, Sheil D, Kusumanto T, Evans K (2007) A review of tools for incorporating community knowledge, preferences and values into decision making in natural resources management. Ecology and Society 12 (1): 5 [en línea] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art5/>
- Manzanero M (2006) Situación del aprovechamiento, manejo y comercialización de las Chamaedoreas en Petén, Guatemala. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP)-Rainforest Alliance, Petén, Guatemala.
- Meijard E, Sheil D, Nasi R, Augeri D, Rosenbaum B, Iskandar D, Setyawati T, Lammertink M, Rachmatika I, Wong A, Soehartono T, Stanley S, O'Brien T (2005) Life after logging: reconciling wildlife conservation and production forestry in Indonesian Borneo. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Medicinal Plant Specialist Group (2007) International Standard for Sustainable Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants (ISSC-MAP). Version 1.0. Bundesamt für Naturschutz (BfN), MPSG/SSC/IUCN, WWF Germany, y TRAFFIC(BfN-Skripten 195).
- Meinzen-Dick R, Mwangi E (2008) Cutting the web of interests: pitfalls of formalizing property rights. Land Use Policy 26: 36-43.
- Menton M (2003) Effects of logging on non-timber forest product extraction in the Brazilian Amazon: community perceptions of change. International Forestry Review 5: 97-105
- Menton M, Merry FD, Lawrence A, Brown N (2009) Company-community logging contracts in Amazonian settlements: impacts of livelihoods and NTFP harvests. Ecology and Society 14 (1): 39. [en línea ] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art39/>
- Michon G, de Foresta H, Levang P, Verdeaux F (2007) Domestic forests: a new paradigm for integrating local communities' forestry into tropical forest science. Ecology and Society 12 (2), 1. [en línea] URL: <http://ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art1>
- Ministerio de Desarrollo Sostenible (2005) Norma Técnica para Elaboración de Planes de Manejo de Castaña (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.). Resolución Ministerial no. 077/2005. La Paz, Bolivia.
- Nasi R, Cassagne B, Billand A (2006) Forest management in Central Africa: where are we? International Forestry Review 8: 14-20.
- Nasi R, Brown D, Wilkie D, Bennett E, Tutin C, van Tol G, Christophersen T (2008) Conservation and use of wildlife based resources: the bushmeat crisis. CBD Technical Series no. 33. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canadá.
- Naughton-Treves, L. W. Weber. 2001. Human dimensions of the African rain forest. En: W. Weber, L. J. T. White, A. Vedder, y N. Naughton-Treves, editores. African Rain Forest Ecology and Conservation. Yale University Press, New Haven, CT, pp. 22-46.
- Ndoye O, Tieguhong JC (2004) Forest resources and rural livelihoods: the conflict between timber and non-timber forest products in the Congo Basin. Scandinavian Journal of Forest Research 19:36-44.
- Nittler J, Tschinkel H (2005) Community forest management in the Maya Biosphere Reserve of Guatemala. Protection through profits. Submitted to the United States Agency for International Development (USAID) and the Sustainable Agriculture and

- Natural Resource Management (SANREM) Collaborative Research Support Program (CRSP), University of Georgia.
- N'Zala, D (2002) Conservation et gestion durable des écosystèmes des forêts tropicales humides de l'Afrique centrale. Etude de cas d'aménagement forestier exemplaire en Afrique centrale: La concession de Pokola-Kabo-Loundoungou, République du Congo. Document de travail FM/19F. Service de la mise en valeur des ressources forestières, Département des Forêts. Rome, FAO.
- Ortiz E (2002) Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*) En: Shanley P, Pierce AR, Laird SA, Guillén A (eds.) Tapping the Green Market: Certification and Management of Non-Timber Forest Products. Earthscan, Londres, pp. 61-74.
- Panayotou T, Ashton PS (1992) Not by timber alone: economics and ecology for sustaining tropical forests. Island Press, Washington, D.C.
- Pereira Jr R, Zweede J, Asner GP, Keller M (2002) Forest canopy damage and recovery in reduced-impact and conventional selective logging in eastern Pará, Brazil. *Forest Ecology and Management* 168: 77-89.
- Peres CA, Baider C, Zuidema PA, Wadt LHO, Kainer KA, Gomes-Silva DAP, Salomão, RP, Simões LL, Franciosi ERN, Cornejo F, Gribel R, Shepard GH, Kanashiro M, Coventry P, Yu DW, Watkinson AR, Freckleton RP (2003) Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. *Science* 302: 2112-2114.
- Peters CM (1996) The ecology and management of non-timber forest resources. World Bank Technical Paper no. 322. The World Bank, Washington, DC.
- Pineda PA (1996) Diseño y aplicación de un inventario forestal diversificado (maderables y no maderables) en Petén. Tesis M.Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica.
- Pinto LFG, Shanley P, Gomes APC, Robinson D (2008) Experience with NTFP certification in Brazil. *Forests, Trees and Livelihoods* 18: 37-54.
- Plowden C (2002) Copaíba. En: Shanley P, Pierce AR, Laird SA, Guillén A (eds.) Tapping the Green Market. Certification and Management of Non-timber Forest Products. Earthscan, Londres, pp. 126-135.
- Poore D, Burgess J, Palmer J, Rietbergen S, Synott T (1989) No Timber Without Trees: Sustainability in the Tropical Forests. Earthscan, Londres.
- Poore D (2003) Changing landscapes: the development of the International Tropical Timber Organization and its influence on tropical forest management. Earthscan, Londres.
- Poulsen JR, Clark CJ, Mavah G, Elkan PW (2009) Bushmeat supply and consumption in a tropical logging concession in Northern Congo. *Conservation Biology*, *en imprenta*
- Purnomo H, Mendoza GA, Prabhu R (2005) Analysis of local perspectives on sustainable forest management: an Indonesian case study. *Journal of Environmental Management* 74: 111-126.
- Putz FE, Blate G, Redford KH, Fimbel R, Robinson J (2001) Tropical forest management and conservation of biodiversity: an overview. *Conservation Biology* 15: 7-20.
- Putz FE, Sist P, Fredericksen T, Dykstra D (2008) Reduced-impact logging: challenges and opportunities. *Forest Ecology and Management* 256: 1427-1433.
- Robinson JG, Redford KH, Bennett EL (1999) Wildlife harvest in logged tropical forest. *Science* 284: 595-596.
- Rockwell CA, Kainer KA, Staudhammer CL, Baraloto C (2007a) Future crop tree damage in a certified community forest in southwestern Amazonia. *Forest Ecology and Management* 242: 108-118.
- Rockwell CA, Kainer KA, Marcondes N, Baraloto C (2007b) Ecological limitations of reduced-impact logging at the smallholder scale. *Forest Ecology and Management* 238: 365-374.

- Romero C (1999) Reduced impact logging effects on commercial non-vascular pendant epiphyte biomass in Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 118: 117-125.
- Salick J, Mejia A, Anderson T (1995) Non-timber forest products integrated with natural forest management, Rio San Juan, Nicaragua. *Ecological Applications* 5: 878–895.
- Sands R (2005) *Forestry in a Global Context*. CABI Publishing, Wallingford, Reino Unido.
- Sayer JA, Byron N (1996) Technological advance and conservation of resources. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 3: 43-53.
- Schlager E, Ostrom E (1992) Property rights regimes and natural resources: a conceptual analysis. *Land Economics* 68: 249-262.
- Schulze M, Zweede J (2006) Canopy dynamics in unlogged and logged forest stands in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 236: 56-64.
- Schulze M (2008) Technical and financial analysis of enrichment planting in logging gaps as a potential component of forest management in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 255: 866-879.
- Schulze M, Grogan J, Uhl C, Lentini M, Vidal E (2008a) Evaluating ipê (*Tabebuia*, Bignoniaceae) logging in Amazonia: sustainable management or catalyst for forest degradation? *Biological Conservation* 141: 2071-2085.
- Schulze M, Grogan J, Vidal E (2008b) Forest certification in Amazonia: standards matter. *Oryx* 42: 229-239.
- Schulze M, Grogan J, Vidal E (2008c) Technical challenges to sustainable forest management in concessions on public lands in the Brazilian Amazon. *Journal of Sustainable Forestry* 26: 61-76.
- Shanley P, Luz L (2003) The impacts of forest degradation on medicinal plant use and implications for health care in eastern Amazonia. *Bioscience* 53:573-584.
- Shanley P, Pierce A, Laird S, Robinson D (2008) *Beyond timber: certification and management of non-timber forest products*. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Shanley P, Stockdale M (2008) Traditional knowledge, forest management, and certification: a reality check. *Forest Trees and Livelihoods* 18: 55-67.
- Sheil D, Puri R, Wan M, Basuki I, van Heist M, Liswanti N, Rumiati, Rachmatika I, Samsuudin I (2006) Recognizing Local People's Priorities for Tropical Forest Biodiversity. *Ambio* 35: 17-24
- Sheil D, van Heist M, Liswanti N, Basuki I, Wan M (2008) Biodiversity, landscapes and livelihoods: a local perspective. En: Moeliono M, Wollenberg E, Limberg G., (eds.) *The decentralization of forest governance: politics, economics and the fight for control of forest in Indonesian Borneo*. Earthscan, Londres, pp. 61- 90.
- Siebert SF (1993) The abundance and site preferences of rattan (*Calamus exilis* and *Calamus zollingeri*) in two Indonesian national parks. *Forest Ecology and Management* 59, 105-113.
- Siebert SF (2000) Abundance and growth of *Desmoncus orthacantos* Mart. (Palmae) in response to light and ramet harvesting in five forest sites in Belize. *Forest Ecology and Management* 137: 83-90.
- SIPPO-Swiss Import Promotion Programme (2005) *Guidance manual for organic collection of wild plants*. SIPPO, Zurich, Switzerland.
- Sist P, García-Fernández C, Fredericksen T (2008) Moving beyond reduced-impact logging towards a more holistic management of tropical forests. *Forest Ecology and Management* 256: vii-ix.
- Smartwood (2007) *Adenda a los estándares interinos de Rainforest Alliance/Smartwood para la certificación del manejo de xate (Chamaedorea spp.) como NTFP en Guatemala*. Documento FM-32-GUATEMALA. <http://www.rainforest-alliance.org/forestry/>

- documents/smartwoodguatemalaFMinterimstandardnov08spa.pdf. Consultado 12 Febrero 2009.
- Stockdale M (2005) Steps to sustainable and community-based NTFP management. Non-Timber Forest Products-Exchange Programme for South and Southeast Asia, the Philippines.
- Sunderlin WD, Hatcher J, Liddle M (2008) From exclusion to ownership? Challenges and opportunities in advancing forest tenure reform. Rights and Resources Initiative, Washington, DC.
- Temu AB, Chamshama SAO, Kung'u J, Kaboggoza J, Chikamai B, Kiwia A (eds.) (2008) New Perspectives in Forestry Education. First Global Workshop on Forestry Education, September 2007. ICRAF, Nairobi, Kenya.
- Thibault M, Blaney S (2003) The oil industry as an underlying factor in the bushmeat crisis in Central Africa. *Conservation Biology* 17: 1807-1813.
- Tieguhong JC, Ndoye O (2007) The impact of timber harvesting on the availability of non-wood forest products in the Congo Basin. Forest Harvesting Case Study 23. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.
- Titus B, Kerns B, Cocksledge W, Winder R, Pilz D, Kauffman G, Smith R, Cameron S, Freed J, Ballard H (2006) Compatible management: a comprehensive overview of inactive to active tools and examples from North America. En: Cocksledge W (comp.) Incorporating non-timber forest products into sustainable forest management: An overview for forest managers. Royal Roads University, Victoria, Canada, pp. 49-72.
- Toledo VM, Ortiz-Espejel B, Corté L, Moguel P, Ordoñez MJ (2003) The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. *Ecology and Society*, [en línea] URL: <http://www.consecol.org/vol7/iss3/art9/>.
- Vantomme P (2003) Compiling statistics on non-wood forest products as policy and decision-making tools at the national level. *International Forestry Review* 5: 156-160.
- Vincent R, Binkley CS (1993) Efficient multiple-use forestry may require land-use specialization. *Land Economics* 69: 370-376.
- Wadsworth FH, Zweede JC (2006) Liberation: acceptable production of tropical forest timber. *Forest Ecology and Management* 233: 45-51.
- Wadt LHO, Kainer KA, Gomes-Silva DAP (2005) Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia. *Forest Ecology and Management* 211: 371-384.
- Wang S, Wilson B (2007) Pluralism in the economics of sustainable forest management. *Forest Policy and Economics* 9: 743-750.
- Wong J, Thornber K, Baker N (2001) Resource assessment of non-wood forest products: experience and biometric principles. NWFP Series 13. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Zhang Y (2005) Multiple-use forestry vs. forestland-use specialization revisited. *Forest Policy and Economics* 7: 143-156.



Los bosques tropicales guardan un alto potencial para el manejo de múltiples productos y servicios y satisfacer las demandas de diferentes actores: la industria, comunidades locales, gobiernos y la comunidad internacional. Sin embargo, el modelo dominante en bosques destinados a la producción sigue siendo el manejo para madera. Ya que existe un interés renovado en promover la gestión forestal de uso múltiple en el trópico, este documento pretende hacer una contribución al tema analizando la compatibilidad de extracción y manejo de madera y productos forestales no maderables (PFNM). Se discute el estado actual, las tendencias a futuro, y los retos y oportunidades de implementar modelos de manejo que integren madera y PFNM en el contexto de: (i) inventarios forestales, (ii) ecología y silvicultura de especies maderables y PFNM, (iii) ecología y manejo de árboles de uso múltiple, (iv) conservación de vida silvestre y carne de monte, (v) acceso a la tierra y derechos de tenencia, y (vi) certificación forestal. Además se sugieren vías para avanzar hacia un manejo compatible de madera y PFNM. Entre otras, se propone perfeccionar situaciones de compatibilidad “pasiva” u “oportunistas”; reforzar explícitamente la aptitud de especies productoras, tanto de madera como de PFNM, mediante intervenciones específicas de manejo; y evaluar los aspectos biofísicos, sociales, regulativos e institucionales de modo que se equilibren todos ellos, incluyendo los puntos de vista y las percepciones de los distintos grupos de interesados ya sea en madera o PFNM. Por último, se propone replantear asuntos relacionados con capacitación y educación formal si se quieren promover enfoques que integren el manejo de madera y PFNM.