

Gestión integrada de los recursos forestales en la Amazonía Oriental: Ecología de dos especies de uso múltiple

C. Herrero-Jáuregui ^{1,2}

(1) Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, José Antonio Novais 2, 28040 Madrid, Spain.

(2) Convenio CIRAD-Embrapa, Trav. Enéas Pinheiro s/n, 66095-100, Belém-Pará, Brasil.

➤ Recibido el 16 de marzo de 2010, aceptado el 23 de marzo de 2010.

Herrero-Jáuregui, C. (2010). Gestión integrada de los recursos forestales en la Amazonía Oriental: Ecología de dos especies de uso múltiple. *Ecosistemas* 19(2):000-000.

Ante el desafío que presenta la conciliación de la conservación de la naturaleza con el desarrollo económico, el manejo diversificado de los bosques tropicales se muestra como una de las estrategias con mayores posibilidades de éxito para alcanzar ambos objetivos. La explotación comercial de diferentes productos y servicios por distintos actores favorecería su valorización económica, lo que generaría incentivos para no sustituir los bosques por otros usos del suelo, proporcionando al mismo tiempo posibilidades de desarrollo económico a las poblaciones locales. En definitiva, se trataría de obtener beneficios diversos procedentes de múltiples recursos, emulando la diversificación tradicional de los sistemas de producción campesinos. Esta integración de usos no es una novedad para las poblaciones tradicionales que viven en los bosques, e incluso era la regla hasta que, durante el siglo XX, la madera ganó protagonismo. Se trata más bien de un concepto innovador para la explotación industrial a mediana y gran escala, aplicable también a los acuerdos entre empresas forestales y comunidades rurales.

Sin embargo, el manejo diversificado de la madera y los Productos Forestales No Madereros (PFNM) puede llegar a suponer un conflicto en la utilización de los recursos, principalmente cuando diferentes actores están involucrados en la extracción de diferentes productos. Así, la extracción maderera puede impactar sobre la disponibilidad de las especies productoras de PFNM, pero además la misma especie puede proporcionar madera y PFNM. Estas especies de uso múltiple ofrecen un campo de investigación importante, diverso y aún poco explorado, aunque de gran actualidad. De hecho, el conflicto entre los usos comerciales de la madera y los PFNM de la misma especie ha sido en algunas ocasiones tan claro, que se han tomado medidas legales para prohibir la tala de especies productoras de importantes PFNM, cuyo valor económico y social excedía al de la madera (ej. Castaña de Brasil).

Esta Tesis Doctoral se ha centrado en el análisis multidisciplinar de especies arbóreas tropicales de uso múltiple, con explotación comercial tanto de su madera como de sus PFNM, analizando su potencial para contribuir a conciliar el desarrollo con la conservación en la Amazonía Oriental, Brasil. Con el objetivo final de generar informaciones útiles para desarrollar recomendaciones de aprovechamiento que contribuyan a lograr un Manejo Forestal Diversificado, se examinó qué estrategia es la más apropiada para compatibilizar ambos usos y hasta qué punto la comercialización de los PFNM constituye una herramienta útil para el desarrollo local. En concreto, se pretendió responder a las siguientes cuestiones: a) ¿Cuál es el grado de conflicto real entre usos madereros y no madereros, y en el caso de que exista, cuáles son las especies de uso múltiple en que sería más importante priorizar estudios ecológicos detallados? b) ¿Cuáles son las características ecológicas de esas especies y cómo responden a diferentes regímenes de manejo? c) ¿En qué escenarios de manejo de los recursos sería necesario proponer prácticas de aprovechamiento basadas en estudios ecológicos y en qué medida éstas contribuirían al desarrollo local?

Cada uno de los objetivos conforma el eje director de las tres secciones principales en las que puede dividirse el trabajo: la primera sección plantea la selección del área y las especies objeto de estudio mediante un proceso complejo a través del cual se discuten diversos aspectos de la posibilidad de integrar, o no, ambos usos contrapuestos (madera y PFM). Ensayando una metodología pionera, se identifican para el Estado de Pará (Amazonía Oriental, Brasil) las especies 'críticas', aquellas cuyas poblaciones se consideran más amenazadas -y por tanto más necesitadas de estudios en profundidad-, por el alto valor de mercado de su madera y PFM. Los resultados obtenidos son la base para seleccionar y describir en profundidad dos especies arbóreas leguminosas de uso múltiple: el cumarú (*Dipteryx odorata* [Aubl.] Willd.) y la copaíba (*Copaifera reticulata* Ducke) (**Fig. 1a, b**). Ambas producen madera y PFM de alto valor comercial, siendo los aceites extraídos de las semillas del cumarú y del tronco de la copaíba muy apreciados para la industria farmacéutica, química y de cosméticos (**Fig. 2**).

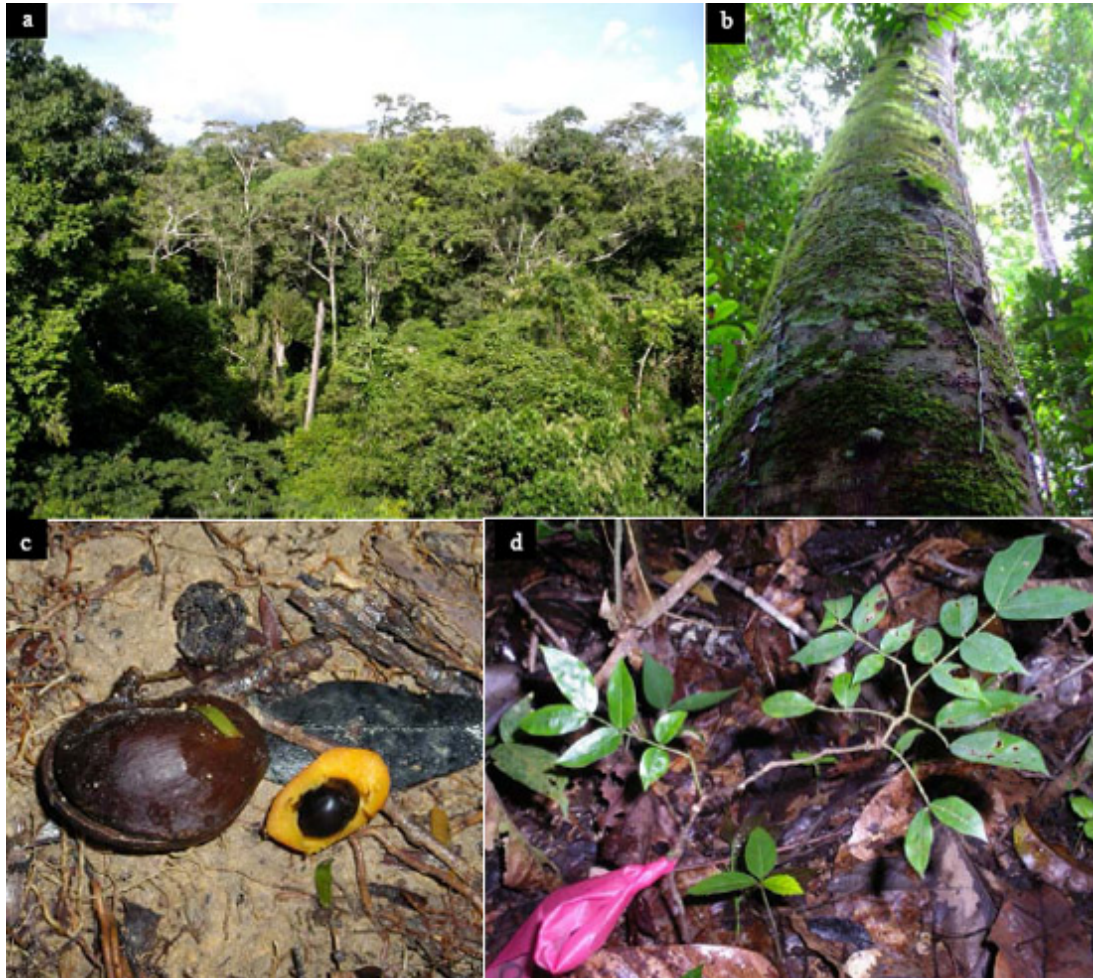


Figura 1a. Ilustración de *C. reticulata*: a) entorno de bosque donde se encuentra la especie; b) individuo adulto; c) fruto y semilla con el arilo; d) germinación del año. (Fotos de Miguel A. Casado y la autora).

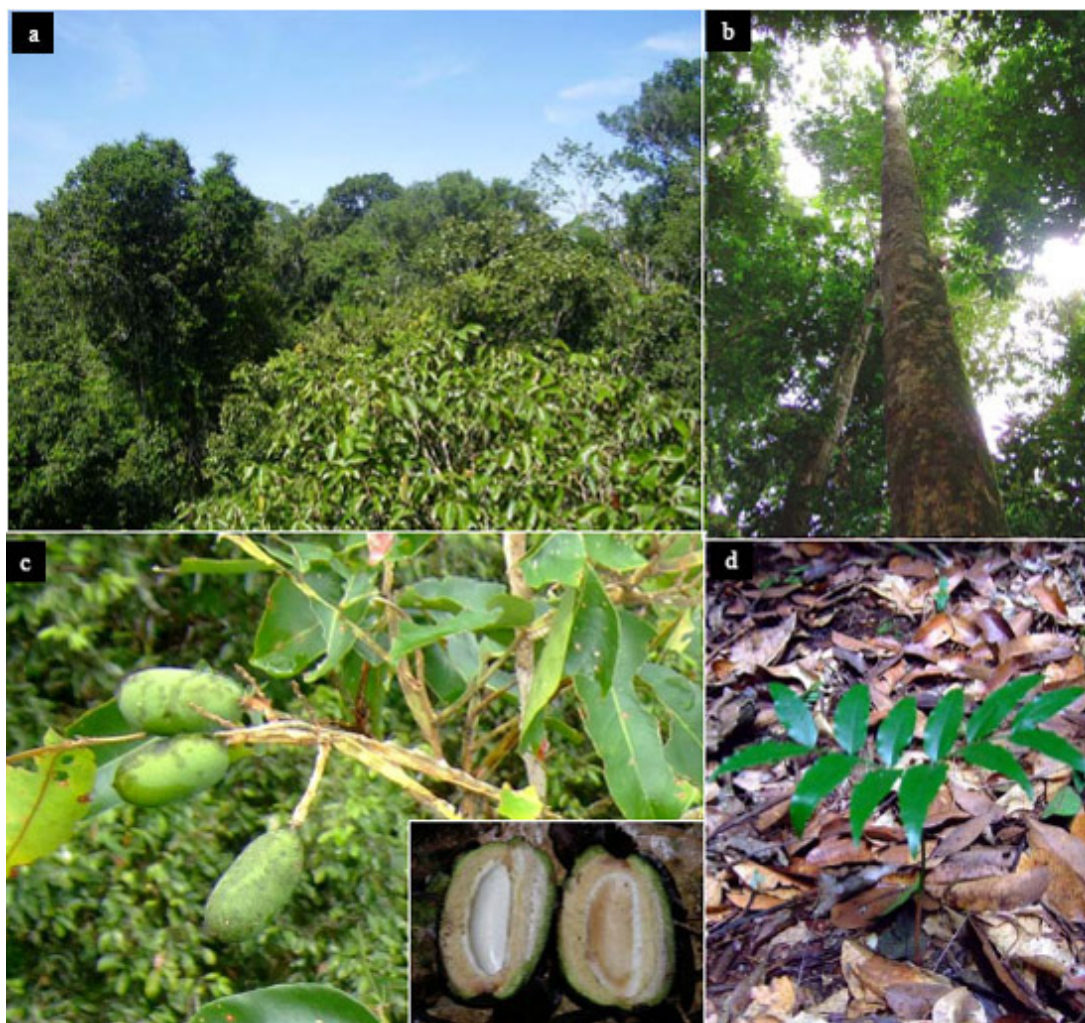


Figura 1b. Ilustración de *D. odorata*: a) entorno de bosque donde se encuentra la especie; b) individuo adulto; c) fruto y semilla; d) plántula. (Fotos de Miguel A. Casado y la autora).

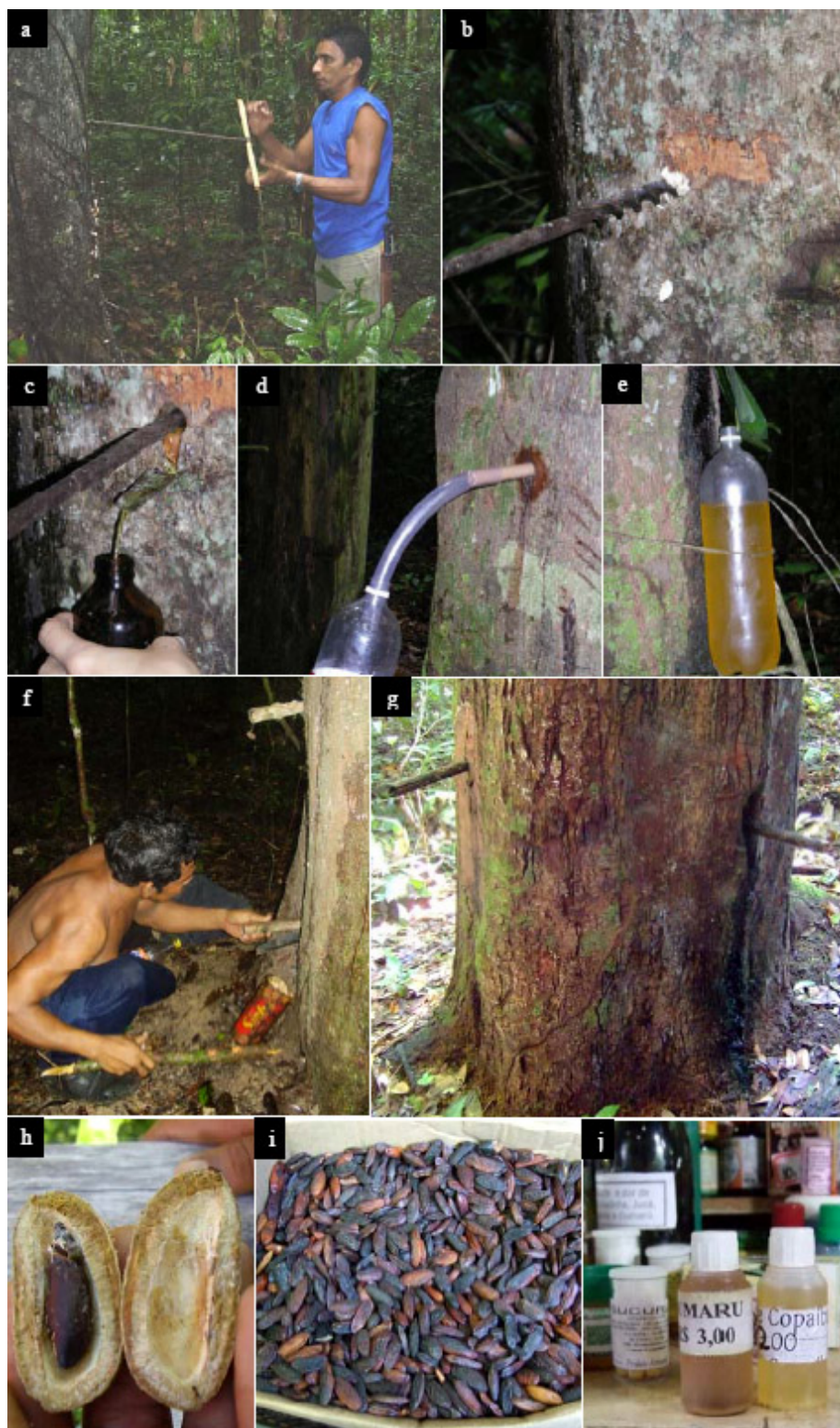


Figura 2. Extracción y comercialización del aceite de copaíba y las semillas de cumarú. a-b) Perforación del tronco de una copaíba con la broca; c-e) salida y colecta del aceite; f-g) colocación del *torno*; h-i) semillas de cumarú; j) comercialización de aceite de copaíba y cumarú en el mercado de Santarém. (Fotos de Miguel A. Casado y la autora).

En una segunda sección se analizaron diversos aspectos de la ecología de las dos especies seleccionadas, tanto en bosques no perturbados como bajo diferentes situaciones de explotación (aprovechamiento de la madera y de los PFM), en la Floresta Nacional de Tapajós (Estado de Pará; **Fig. 3**). Se examinó la influencia de la extracción de la madera y los PFM a nivel de individuo y de población, así como los factores que afectan a la producción y calidad del aceite de copaíba. Los datos que conforman esta segunda sección proceden de inventarios forestales, muestreos de regeneración, colecta de frutos y extracción de aceite, incluyendo diferentes variables referidas a la estructura de la vegetación y descripción morfológica de

los árboles estudiados. En esta sección se estudió la dinámica de la regeneración natural de las dos especies, examinando la influencia del árbol madre sobre la densidad, crecimiento y mortalidad de las plántulas; se analizó su patrón de distribución espacial y su estructura poblacional a escala regional y local; se estudiaron los aspectos ecológicos de la producción del aceite de copaíba y su respuesta frente a diferentes variables predictoras y a tratamientos experimentales, ensayando la incorporación de datos procedentes de la etnobotánica a los análisis cuantitativos. Por último, se analizó la composición química del aceite de copaíba y su variación intra-poblacional, así como los factores asociados a dicha variabilidad.

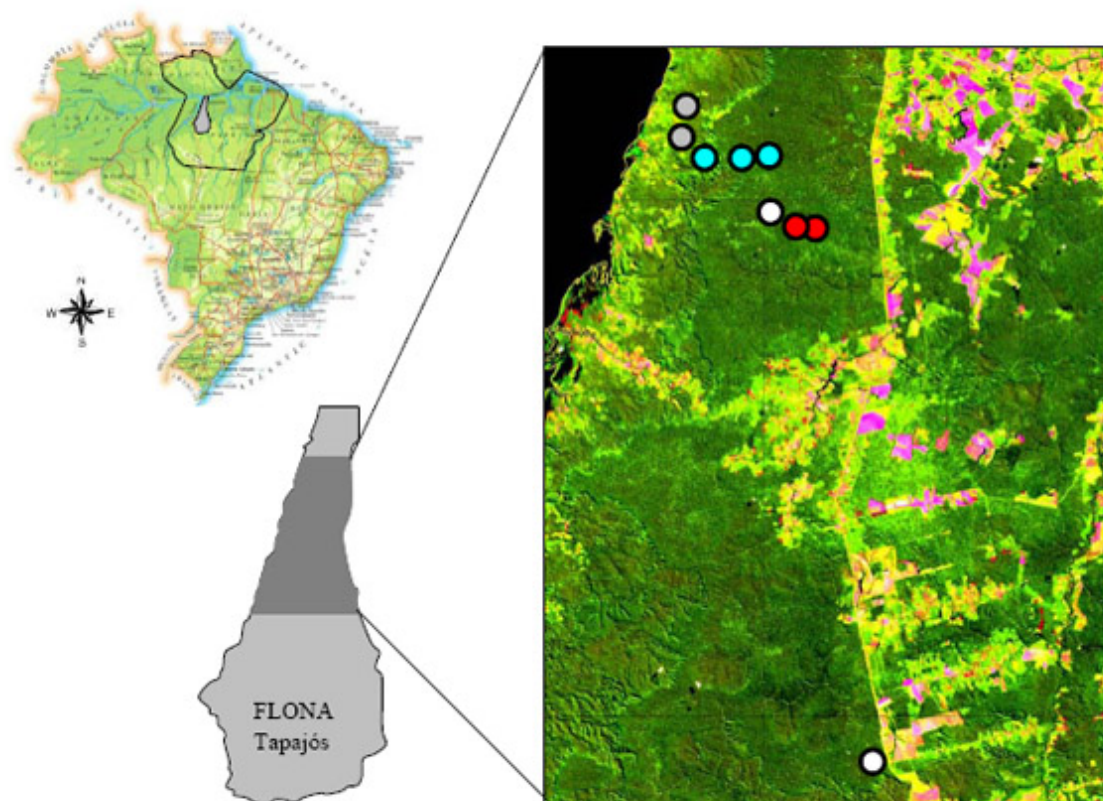


Figura 3. Localización de las parcelas de estudio en la Floresta Nacional de Tapajós (Estado de Pará, Brasil). Los puntos simbolizan las parcelas localizadas en las tres diferentes áreas de manejo: blanco, bosque no perturbado (50 ha cada bloque); rojo, área de aprovechamiento maderero (50 ha cada uno); azul, área de extracción de aceite de copaíba; gris, área de colecta de semillas de cumarú.

La tercera sección, producto de una reflexión crítica a lo largo del trabajo de campo en torno a la utilidad de los propios datos y al marco de estudio en el que la Tesis se inserta, analiza en profundidad el estudio de caso de un proyecto de comercialización de PFM. Fruto de la observación participante en prolongadas estancias junto a las familias de las poblaciones locales durante los dos años de trabajo de campo (2006-2008), surgieron diversos cuestionamientos referidos principalmente a la necesidad que las poblaciones locales tenían de recomendaciones de manejo de los recursos y por ende, de los estudios que se estaban realizando. Tales reflexiones se materializaron en cuestionarios y entrevistas abiertas, aplicados durante el último año. Esta sección llama la atención sobre la necesidad de contextualizar los proyectos de investigación aplicada al desarrollo (recomendaciones de manejo) dentro del marco de referencia socioeconómico y cultural del lugar donde se implantarán, así como de los efectos indeseados que tales proyectos pueden ocasionar.

Los resultados obtenidos en este trabajo cuestionan la relevancia del concepto de conflicto de uso para las especies productoras de madera y de PFM del modo en que se ha venido propugnando hasta ahora, aunque éste puede ser particularmente grave para algunas especies concretas de alto valor comercial. De hecho, para compatibilizar en un mismo espacio el aprovechamiento de la madera y los PFM de las dos especies seleccionadas, se necesitarían aplicar una serie de prácticas cuya costosa implantación podría hacer que dicha integración fuera inviable. Así, la condición de demandantes de luz de ambas especies, su baja densidad y distribución aleatoria, junto con los escasos rangos de dispersión alcanzados por sus semillas y la alta mortalidad de sus plántulas, hacen que sus poblaciones se encuentren en una situación precaria, fácilmente alterable por la explotación de sus productos. No obstante, el aprovechamiento de los PFM a la intensidad con la que se realiza actualmente en el área de estudio no parece comportar una amenaza para sus poblaciones. Tampoco la mayor intensidad con que se practicó la extracción de estos productos en el pasado parece haber influido drásticamente sobre sus

poblaciones. Sin embargo, ninguno de los productos se presenta como idóneo para ser comercializado de una forma permanente en la zona estudiada, cumpliendo con los objetivos de desarrollo y conservación del bosque a través de su valorización económica, por lo que se cuestiona la necesidad de elaborar complejos planes de manejo para la explotación de estos productos por parte de las poblaciones rurales. No obstante, las recomendaciones derivadas de este estudio pueden ser aplicables a las explotaciones de aprovechamiento mecanizado y selectivo de madera que operen en grandes áreas y estén interesadas en realizar un manejo múltiple del bosque.

Agradecimientos

La autora disfrutó de una Beca-Contrato FPI de la Comunidad Autónoma de Madrid y contó con el apoyo del Proyecto 'Floresta em Pé'.

C. HERRERO-JÁUREGUI

Gestión integrada de los recursos forestales en la Amazonía Oriental: ecología de dos especies de uso múltiple.

Tesis Doctoral

Área de Ecología y Medio Ambiente. Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid
Diciembre 2009

Dirección: Miguel Ángel Casado González; Carmen García-Fernández, Plinio L.J. Sist

Publicaciones resultantes de la tesis

Herrero-Jáuregui, C., García-Fernández, C., Casado, M.A. 2010. Copaíba, panacea de la selva amazónica. *Quercus* 290.

Guariguata, M.R., García-Fernández, C., Nasi, R., Sheil, D., Herrero-Jáuregui, C., Cronkleton, P., Ndoye, O., Ingram, V. 2010. Compatibility of timber and non-timber forest product management in natural tropical forests: Perspectives, challenges and opportunities. *Forest Ecology and Management* 259:237-245.

Guariguata, M.R., Fernandez, C.G., Nasi, R., Sheil, D., Herrero-Jáuregui, C., 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*. 28 p. CIFOR, Bogor, Indonesia.

Herrero-Jáuregui, C. 2009. Los bosques del Amazonas y sus usos. *Análisis Madri+d*.
<http://www.madrimasd.org/informacionldi/analisis/analisis/analisis.asp?id=41451>

Herrero-Jáuregui, C., García-Fernández, C., Sist, P.L., Casado, M.A. 2009. Conflict of use for multi-purpose tree species in the State of Pará, Eastern Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18:1019-1044.

Guariguata, M.R., García-Fernández, C., Nasi, R., Sheil, D., Herrero-Jáuregui, C., Cronkleton, P., Ndoye, O., Ingram, V. 2010 (en prensa). Timber and non-timber forest product extraction and management in the tropics: towards compatibility? En: Shackleton, S. Mitchell, D., Shackleton, C., Campbell, B., Shanley, P. (Eds.). *Non-timber forest products in the global context*, pp.000-000. Springer (Tropical Forestry Series). New York, USA.

Herrero-Jáuregui, C., García-Fernández, C., Casado, M.A. 2008. Efeitos da extração madeireira e não madeireira sobre a estrutura da população de *Copaifera* spp. na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-PA. En: *Anais do I Seminário do Projeto Kamukaia: Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não madeireiros na Amazônia*, pp. 122-130. Rio Branco, EMBRAPA-AC, Brasil.

Herrero-Jáuregui, C., García-Fernández, C., Casado, M.A. 2008. Ecologia da produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) numa área da Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-PA. En: *Anais do I Seminário do Projeto Kamukaia: Manejo Sustentável de Produtos Florestais Não madeireiros na Amazônia*, pp. 88-96. Rio Branco, EMBRAPA-AC, Brasil.