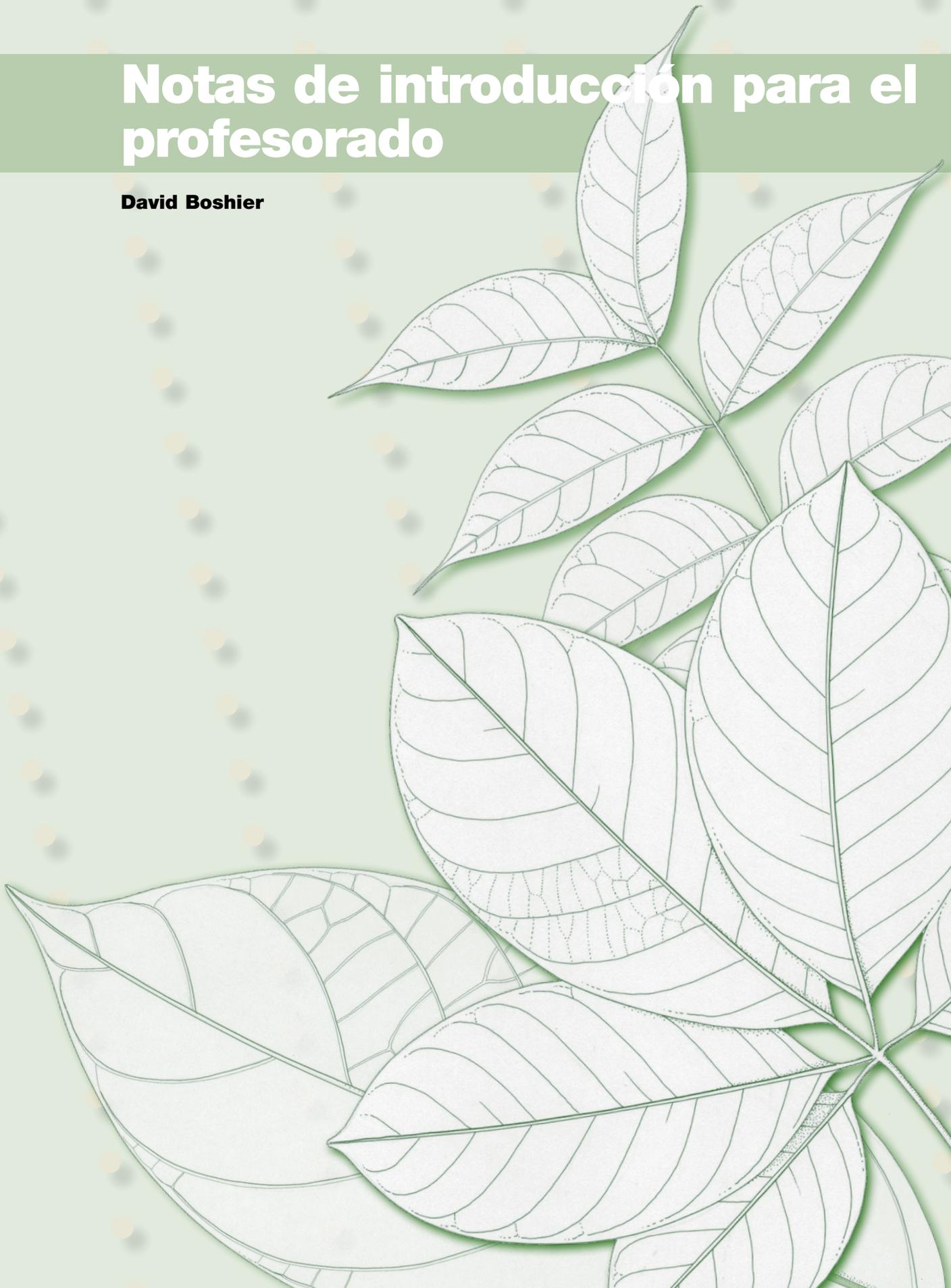




## MÓDULO 2 Árboles fuera del bosque

# Notas de introducción para el profesorado

**David Boshier**



## Reconocimientos

Los editores de este Manual de Formación en Recursos Genéticos Forestales quieren agradecer a Jarkko Koskela y Barbara Vinceti por su contribución a la hora de identificar la necesidad de este manual y por su apoyo continuo durante su preparación. Reconocemos el asesoramiento tan importante de un grupo de investigadores clave de Bioversity International - Elizabeth Goldberg, Jozef Turok y Laura Snook - quienes han apoyado durante varias etapas de este proyecto.

Esta guía de capacitación fue validada durante varios eventos de capacitación en varios continentes. Nos gustaría agradecer los valiosos comentarios recibidos de muchos estudiantes y sus profesores, en particular los de Ricardo Alía y Santiago González-Martínez del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), España.

Nos gustaría dar un agradecimiento especial a Ian Dawson, del *World Agroforestry Centre*, por haber revisado los estudios de caso presentados en este módulo. Sus valiosos comentarios produjeron mejoras sustanciales en el módulo.

Finalmente, nunca hubiera sido posible la producción de este Manual de Formación en Recursos Genéticos Forestales sin el apoyo económico de Cooperación Austriaca para el Desarrollo mediante el proyecto 'Desarrollo de la capacidad de formación y recursos humanos para la gestión de la biodiversidad forestal', llevado a cabo por Bioversity International en el periodo 2004-2010. Nos gustaría también agradecer el apoyo económico adicional del proyecto SEEDSOURCE financiado por la Comisión Europea.

Todas las ilustraciones de las portadas fueron realizadas por Rosemary Wise e incorporadas en la maquetación al diseño creado por Patrizia Tazza. Agradecemos a ambas la belleza de su trabajo. La traducción al español fue realizada por Jesús Cordero.

### Financiado por

Austrian

Development Cooperation

### en colaboración con



### Cita:

Boshier D. 2012. Árboles fuera del bosque Notas de introducción para el profesorado. En: Manual de Formación en Recursos Genéticos Forestales. Editado por Boshier D, Bozzano M, Loo J, Rudebjer P. Bioversity International, Roma, Italia.

<http://forest-genetic-resources-training-guide.bioversityinternational.org/>

ISBN 978-92-9043-902-8  
ISSN 2223-0165

Bioversity International  
Via dei Tre Denari, 472/a  
00057 Maccarese  
Roma, Italia

© Bioversity International, 2012  
Bioversity International es el nombre operativo del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).

## Módulo 2

### Árboles fuera del bosque

### Notas de introducción para el profesorado

David Boshier, Departamento de Ciencias Vegetales, Universidad de Oxford

#### Antecedentes

Las perturbaciones humanas del bosque son algo omnipresente. Los usos del bosque por el ser humano son muy variados (p.ej. madera, combustible, alimentos, espacio para vivir, agricultura, pastoreo) y sus impactos son diferentes, en función del tipo y la intensidad de cada uso. La deforestación y la degradación del bosque en las últimas décadas ha llevado a una disminución dramática en el área de bosque y a su fragmentación en pequeños parches con un tamaño y aislamiento espacial diferentes. En algunos ecosistemas forestales, los bosques remanentes se encuentran a menudo altamente fragmentados y por debajo del tamaño considerado como viable, de manera que el ideal de mantener grandes reservas continuas *in situ* es poco práctico.

Las limitaciones de los planteamientos de conservación *in situ* y *ex situ*, y el reconocimiento de que los agricultores mantienen una gran diversidad de especies vegetales dentro de ciertos sistemas agrícolas tradicionales por una serie de razones, han llevado a reexaminar el papel potencial de la “conservación mediante el uso” en fincas. El término *circa situm* se ha venido empleando para hablar de las circunstancias tan diferentes de la conservación por motivos prácticos de una especie fuera de su hábitat natural pero dentro de su rango natural de distribución geográfica, como pueden ser los paisajes agrícolas (p.ej. en sistemas agroforestales o en huertos caseros).

La matriz agrícola en la que se observan en la actualidad muchos remanentes de bosque es en sí misma un mosaico complejo de diferentes prácticas de uso del suelo. Estos varían en el grado de cobertura arbórea desde apenas nada (p.ej. monocultivos como la caña de azúcar) a sistemas agroforestales altamente complejos (p.ej. café bajo sombra) en los que se mantiene no solamente una densa cubierta forestal sino también una diversidad de especies arbóreas. Por tanto, y en ciertos casos, las iniciativas de conservación deben considerar también planteamientos que se alejen del paradigma tradicional de conservación *in situ* (es decir, áreas naturales protegidas) en favor de aquellos en los que los gestores forestales pueden conservar las especies que se encuentran en paisajes forestales altamente perturbados mediante la gestión de retículos formados por pequeños parches de bosque dentro de estos mosaicos de tipos de uso del suelo. Allí donde las especies se encuentran solamente en fincas agrícolas, estos paisajes constituyen la única opción de conservación disponible, a la vez que se encuentran bajo posibles amenazas causadas por la presión del entorno humano y cambios en las prácticas agrícolas.

La deforestación y la fragmentación pueden tener efectos obvios como la desaparición de algunas especies. Sin embargo, se pueden observar también efectos no tan inmediatos en la viabilidad a largo plazo de las especies debido a impactos en los procesos ecológicos y genéticos (p.ej. mayor endogamia o menor producción de frutos/semillas). El uso funcional podría estar también relacionado con la conservación en terrenos agrícolas, por ejemplo las especies frutales que son alógamas obligadas dependerán de la conectividad para la fructificación y por tanto de que los humanos continúen valorándolas y manteniéndolas. Algunos árboles de uso medicinal, si son solo de uso local, pueden encontrarse en densidades muy bajas de manera que la conectividad

se vuelve muy importante. En contraste, aunque las especies utilizadas como forraje o para aportar fertilidad al suelo se suelen encontrar en densidades muy altas, el manejo en rotaciones cortas puede limitar la producción de semilla. Los gestores forestales deben considerar por tanto la capacidad de reproducción y de regeneración de las especies prioritarias, así como el consolidar aquellas prácticas de manejo que permitan la regeneración natural o artificial para asegurar que las poblaciones de especies arbóreas tengan un futuro longevo y continúen siendo valoradas.

Los efectos de la fragmentación sobre los rodales y árboles remanentes, sus acervos de genes, y por consiguiente sobre su valor de conservación, son objeto de debate. Las opiniones más pesimistas caracterizan los árboles remanentes en agroecosistemas como "muertos vivientes" por que, al encontrarse aislados de posibles árboles con los que aparearse, podrían no producir progenie alguna, o ésta podría no lograr dar lugar a nuevas generaciones y por tanto su valor de conservación se considera como bajo. De manera más optimista, la posibilidad de un flujo genético considerable entre árboles aislados de muchos taxones, mediante el transporte de polen a larga distancia por vectores como el viento o animales, hace pensar que los árboles remanentes pueden ser efectivos e importantes en la conservación de la diversidad genética.

### **Introducción a los Estudios de Caso del Módulo 2**

Este módulo permite al estudiante explorar el papel que pueden desempeñar los árboles fuera del bosque en la conservación de la diversidad y los recursos genéticos de especies arbóreas. Los dos estudios de caso de este módulo abarcan una serie de problemáticas resumidas en la pregunta siguiente: '¿Es posible conservar recursos genéticos forestales valiosos fuera del bosque?' El módulo explora aspectos de los recursos genéticos forestales tales como:

- Fragmentación - patrones de flujo genético y mantenimiento de poblaciones viables
- Conservación de especies y genotipos
- Paradigmas de conservación - *in situ*, *ex situ*, mediante el uso (*circa situm*)
- Materiales de reproducción - origen y recolección

*Estudio de Caso 2.1: Conservación de la diversidad de especies arbóreas en cacao agroforestal en Nigeria.* Este estudio de caso permite a los estudiantes explorar el papel que pueden desempeñar los sistemas agroforestales de cacao en la conservación de la diversidad de especies arbóreas. El ejercicio considera la pregunta general '¿Son importantes los sistemas agroforestales de cacao en la conservación de especies arbóreas nativas y, si es así, qué medidas hace falta tomar para asegurar que no desaparezcan?'. El estudio de caso presenta información de investigaciones realizadas en cacaotales y reservas forestales en Nigeria. Se centra en la comparación de los niveles de diversidad de especies arbóreas encontrada en bosques nativos y en cacao agroforestal. En particular, suscita cuestiones relacionadas con las maneras diferentes de medir la diversidad y considera si se están conservando especies importantes. El ejercicio es apropiado para 1-3 grupos de 4-5 estudiantes por grupo. Algunos grupos deben defender los beneficios de la conservación en términos de la diversidad de especies arbóreas en los sistemas de cacao agroforestal de Nigeria, mientras que otros elaborarán un plan de acción que asegure el optimizar los beneficios de conservación en términos de diversidad de especies arbóreas en los sistemas de cacao agroforestal de Nigeria.

*Estudio de Caso 2.2: Opciones para la conservación de dos especies arbóreas fuera del bosque.* Este estudio de caso permite a los estudiantes explorar el papel que pueden desempeñar los árboles fuera del bosque en la conservación

de recursos genéticos arbóreos. El ejercicio considera la pregunta general '¿Se pueden mantener recursos genéticos arbóreos valiosos fuera del bosque y, si es así, qué medidas hace falta tomar para asegurar que se mantienen?'. Este estudio de caso presenta información de investigación multidisciplinar (ecológica, genética, socioeconómica) realizada en zonas de bosque seco de Costa Rica y Honduras. Se centra en dos especies maderables, *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand, Bombacaceae, y *Swietenia humilis* Zucc., Meliaceae, ambas importantes socioeconómicamente a escala local, con una ecología similar a primera vista y para las que hay preocupación por su conservación. El ejercicio es apropiado para 1-3 grupos de 4-5 estudiantes por grupo.

## Cómo utilizar los estudios de caso

Los estudios de caso están diseñados para ser usados como ejercicios de clase en los que proponer opciones para la conservación para especies arbóreas fuera del bosque, para las que hay mucha información disponible. Los profesores pueden utilizar solo uno o los dos estudios de caso, dependiendo del tema específico de conservación que quiera enseñar, el tamaño de la clase y la disponibilidad de tiempo. Aunque los estudios de caso son tropicales, una amplia validación ha mostrado que son adecuados tanto para estudiantes de países tropicales como no tropicales. Si el número total de estudiantes es mayor que las cifras sugeridas, es mejor utilizar los dos estudios de caso del mismo módulo, en lugar de aumentar el tamaño de cada grupo. Si los grupos son mayores de seis personas, algunos estudiantes tienden a no contribuir a la discusión o las tareas de su grupo.

Cada estudio de caso consiste en:

- **El Estudio de Caso** - (propriadamente dicho) el cual presenta el ejercicio que se asignará a los estudiantes así como información procedente de investigaciones sobre los temas en particular de recursos genéticos forestales.
- **Notas para el profesor** - proporcionan multitud de consejos prácticos sobre cómo preparar y realizar el ejercicio, y discutir las principales cuestiones de aprendizaje que los estudiantes deberían ser capaces de extraer del estudio de caso.
- **Información de contexto adicional** - puede utilizarse para presentar el estudio de caso a los estudiantes. Incluye vídeos y presentaciones PowerPoint.
- **Materiales de referencia** - incluye archivos PDF de publicaciones clave relevantes para cada estudio de caso.

Hay varias maneras de realizar los ejercicios dependiendo del tiempo disponible y del número total de estudiantes. Los ejercicios dan mejor resultado si los estudiantes trabajan en grupos de 4-5 personas (no más de 6). Es preferible que los estudiantes hayan leído el estudio de caso antes de iniciar el ejercicio, *pues así no pierden un tiempo valioso de clase mientras lo leen*. Entregue por tanto el estudio de caso en una clase previa y recomiende que lo lean antes de la siguiente clase! Ni que decir tiene que es vital que el profesor y sus asistentes deben estar familiarizados con la totalidad del documento Cada ejercicio dura aproximadamente 3 horas, distribuidas de la siguiente manera:

- **Introducción** - use el vídeo y a continuación la presentación PowerPoint - *aproximadamente 20 minutos*.
- **Trabajo en grupo:** los estudiantes discuten el estudio de caso entre ellos, respondiendo a cada punto específico y elaborando su estrategia. El profesor debe estar presente para responder las inquietudes que tengan los grupos. Sin embargo, no es necesario que el profesor pase todo el tiempo con toda

la clase reunida. Una vez que el profesor y los grupos consideren que han entendido la tarea y los temas, cada grupo se puede reunir por su cuenta para discutir y preparar la estrategia fuera de clase – 1,5 horas.

- **Presentaciones:** cada grupo presenta oralmente su estrategia al resto de la clase con la ayuda de papelones o una presentación PowerPoint, donde anotarán los puntos principales - 10 minutos por presentación y 5 minutos adicionales para que el resto de la clase y el profesor hagan preguntas y comentarios.
- **Discusión final:** liderada por el profesor, pero animando a los alumnos a que hagan comentarios generales sobre lo que les pareció bueno, lo que hizo falta, etc. - 10 minutos.

## Publicaciones clave de carácter general

Los siguientes documentos los podrá encontrar en el DVD que acompaña estas notas, así como también en la página web del Manual de Formación en Recursos Genéticos Forestales en:

[www.biodiversityinternational.org](http://www.biodiversityinternational.org)

Estos proporcionan un contexto más amplio a los temas suscitados en este módulo y pueden ser utilizados por el profesorado para fortalecer su conocimiento y sugerir ideas sobre cada tema.

Temas de conservación de los recursos genéticos forestales:

- **Enfoque participativo:** FAO et al. (2004), pp. 54-57, 70-71.
- **Supuestos y malentendidos acerca de las comunidades locales:** FAO et al. (2004), pp. 58-60.
- **Armonización entre las necesidades humanas y la conservación in situ:** FAO et al. (2001), p. 57; Geburek and Turok (2005), pp. 507-508, 523.
- **Glosario de términos genéticos:** FAO et al. (2004), pp. 103-106; FAO et al. (2001), pp. 87-90.

Boffa J. 2000. West African agroforestry parklands: keys to conservation and sustainable management. *Unasylva* 51:11-17.

Boshier DH, Gordon JE, Barrantes AJ. 2004. Prospects for *Cordia alliodora* tree conservation in Mesoamerican dry forest agro-ecosystems. En: Frankie GW, Mata A, Vinson SB, editores. *Biodiversity Conservation in Costa Rica, Learning the Lessons in the Seasonal Dry Forest*. University of California Press, Berkeley, USA. pp. 210-226.

Boshier DH. 2004. Agroforestry systems: important components in conserving the genetic viability of native tropical tree species? En: Schroth G, Fonseca G, Harvey CA, Gascon C, Vasconcelos HL, Izac AMN, editores. *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Island Press, USA. pp. 290-314.

Dawson IK, Lengkeek A, Weber JC, Jamnadass R. 2009. Managing genetic variation in tropical trees: linking knowledge with action in agroforestry ecosystems for improved conservation and enhanced livelihoods. *Biodiversity and Conservation* 18:969-986.

FAO, DFSC, IPGRI. 2001. Forest genetic resources conservation and management, vol. 2: In managed natural forests and protected areas (*in situ*). International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia.

- FAO, DFSC, IPGRI. 2004. Forest genetic resources conservation and management, vol. 1: Overview, concepts and some systematic approaches. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia.
- Geburek T, Turok J, editores. 2005. Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. Arpora Publishers, Zvolen, Eslovaquia.
- Gordon J, Barrance A, Schreckenberk K. 2001. Tree Diversity Conservation in Mesoamerican Dry Forest: a briefing paper for international conservation agencies. Disponible en: <http://www.etfrn.org/ETFRN/workshop/biodiversity/documents/gordon.pdf>. Fecha de acceso: 1 de abril de 2011
- IUCN Standards and Petitions Working Group. 2008. Directrices para la Utilización de Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 8.1 Preparada por el Standards and Petitions Working Group del Sub-Comité de Evaluaciones de la Biodiversidad de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN en marzo de 2010. Disponible en: <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>. Fecha de acceso: 1 de abril de 2011
- Janzen DH. 1986. Blurry catastrophes. *Oikos* 47:1-2.
- Jarvis DI, Myer L, Klemick H, Guarino L, Smale M, Brown AHD, Sadiki M, Sthapit B, Hodgkin T. 2000. A Training Guide for *In Situ* Conservation On-farm. Version 1. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia.
- McNeely JA, Schroth G. 2006. Agroforestry and biodiversity conservation - traditional practices, present dynamics, and lessons for the future. *Biodiversity and Conservation* 15:549-554.

# Manual de Formación en Recursos Genéticos Forestales

## **MÓDULO 1 Estrategias para la conservación de especies**

- 1.1 *Leucaena salvadorensis*: variación genética y conservación
- 1.2 *Talbotiella gentii*: variación genética y conservación
- 1.3 *Shorea lumutensis*: variación genética y conservación

## **MÓDULO 2 Árboles fuera del bosque**

- 2.1 Conservación de la diversidad de especies arbóreas en cacao agroforestal en Nigeria**
- 2.2 Opciones para la conservación de dos especies arbóreas fuera del bosque**

## **MÓDULO 3 Cadena de abastecimiento de semilla y germoplasma de árboles**

- 3.1 Cuellos de botella genéticos en la restauración de *Araucaria nemorosa*
- 3.2 Plantación de árboles en fincas en África Oriental: ¿cómo asegurar la diversidad genética?

## **MÓDULO 4 Manejo forestal**

- 4.1 Impactos de la tala selectiva en la diversidad genética de dos especies maderables amazónicas
- 4.2 ¿Degradan las talas selectivas la calidad genética de las generaciones futuras mediante selección disgénica?
- 4.3 Conservación de *Prunus africana*: análisis espacial de la diversidad genética para la gestión de productos forestales no maderables

## **MÓDULO 5 ¿Cuán local es lo local? – la escala de adaptación**

- 5.1 Selección de material de plantación para la restauración forestal en el Pacífico noroeste de los Estados Unidos
- 5.2 Adaptación local y restauración forestal en Australia Occidental

Otros módulos en esta serie:

*Plantaciones forestales, Domesticación de especies arbóreas, Restauración forestal, Modificación genética*