

República de Panamá

Proporcione los siguientes detalles sobre el origen de su informe

Parte Contratante	República de Panamá
<i>Centro Nacional de Coordinación</i>	
Nombre completo de la institución:	Autoridad Nacional el Ambiente – ANAM
Nombre y cargo del funcionario encargado:	Ing. Ricardo Anguizola Morales Administrador General de la ANAM
Dirección postal	Apartado C, Zona 0843, Balboa, Panamá, Rep. de Panamá.
Teléfono:	(507) 315-0527 (507) 315-0855
Fax:	(507) 315-0663
Correo electrónico	r.anguizola@anam.gob.pa adm.general@anam.gob.pa
<i>Funcionario encargado del informe nacional (si fuera distinto)</i>	
Nombre y cargo del funcionario encargado:	Lic. Ricardo Rivera Director Nacional de Patrimonio Natural
Dirección postal	Apartado C, Zona 0843, Balboa, Panamá, Rep. de Panamá.
Teléfono:	(507) 315-0951 (507) 315-0855
Facsímil	(507) – 315-0573
Correo electrónico	r.rivera@anam.gob.pa
<i>Presentación</i>	
Firma del Funcionario Responsable de presentar el informe nacional:	
Fecha de presentación :	

Proporcione una información sumaria sobre el proceso por el que se ha preparado este informe incluida la información sobre las clases de interesados que han participado activamente en su preparación y sobre los textos que se utilizaron como base para el informe

El Informe Temático sobre Ecosistemas Forestales se ha elaborado con base en la decisión IV/7, adoptada en la Cuarta Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes, en el que se evalúan los elementos del Programa de Trabajo para la Diversidad Biológica Forestal en el Marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Se analizaron cada una de las preguntas formuladas, tomando en cuenta la experiencia generada por el país en cuanto a investigación forestal y con base en el Primer Informe Nacional sobre la Riqueza y Estado de la Biodiversidad, la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Plan de Acción Nacional sobre Diversidad Biológica.

Para la elaboración del Informe sobre ecosistemas forestales se realizó una consulta a personas claves. Los funcionarios y especialistas consultados están relacionados con diferentes iniciativas a nivel nacional para el desarrollo de investigaciones, conservación, manejo de los bosques y ecosistemas forestales de Panamá.

La Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá, a través del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, de la Dirección Nacional de Patrimonio Natural, coordinó la elaboración del Informe Temático sobre Ecosistemas Forestales, en el que participaron:

Ing. Félix Magallón - Jefe Encargado del Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal de ANAM

Ing. Carlos Melgarejo – Técnico del Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal de ANAM

Ing. Raúl Gutiérrez – Jefe del Departamento de Uso Sostenible de Recursos Naturales de la ANAM

Ing. Eustorgio Jaén Núñez – Técnico del Depto. de Uso Sostenible de Recursos Naturales de ANAM

Dra. Carmen Guevara - Enlace Técnico de Corredor Biológico Mesoamericano, Oficina de Enlace para Panamá- ANAM

Lic. Julio A. Rodríguez - Asistente Técnico de Corredor Biológico Mesoamericano, Oficina de Enlace para Panamá - ANAM

Prof. Aníbal Taymes G. – Profesor Titular del Departamento de Botánica, Especialista en Ciencias Forestales Universidad de Panamá.

Ing. René Chang Marín R. – Coordinador Nacional del Área Temática de Bosques. – Comité Nacional de la Unión Mundial para la Naturaleza.

Dra. Cecilia del Rosario Guerra – Jefa del Servicio Nacional de Administración Áreas Protegidas y Vida Silvestre de ANAM.

Lic. Kruskaya Díaz de Melgarejo – Técnica de la Sección de Vida Silvestre del Servicio Nacional de Administración de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de ANAM.

Ing. Alfonso Sanabria - Coordinador del Proyecto Biodarién – ANAM.

Lic. Marisol Dimas – Jefe del Departamento de Conservación de la Biodiversidad de la ANAM

Dra. Nélida E. Gómez – Investigadora del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales – Panamá.

Además, por parte de la Universidad de Panamá se efectuaron consultas adicionales a profesionales independientes del sector forestal. También, el Comité Nacional de UICN hizo entrevistas a las organizaciones que integran el Comité, entre las que se encuentran: ANCON, CEASPA, Dobbo Yala, AIPPEP, la Fundación Natura, PEMASKY y PROMAR. Se consultó a responsables de

protección e investigación de proyectos en la región del Darién.

Entre los documentos de referencia que se utilizaron como base para la preparación de este informe están:

- Aguilar, S. & R. Condit, En prensa. Usos de Arboles Nativos para una comunidad de Campesinos.
- Arias Aguilar, Dagoberto. 1994. Especies maderables prioritarias para la reforestación en la zona sur: Zapatero (*Hyeronima oblonga*), una especie que no ha sido considerada. Proyecto Especies Nativas. Zona Sur, Costa Rica. Boletín informativo N° 1: 2-3.
- Autoridad Nacional del Ambiente. 2000. Estrategia Nacional de Biodiversidad. 68 p.
- Autoridad Nacional del Ambiente. 2000. Plan de Acción Nacional sobre la Diversidad Biológica de Panamá. 105 p.
- Bonner, F.T. 1990. Storage of seeds: Potential and limitations for germoplasm conservation. *Forest Ecology and management*, 35:35-43.
- Condit, Richard. 1998. Ecological implications of changes in drought patterns: Shifts in forest Composition in Panama. *Climatic Change* 39: 413-427.
- Condit R., W. D. Robinson, R. Ibanez, S. Aguilar, A. Sanjur, R. Martinez, R. Stallard, T. Garcia, G. Angehr, L. Petit, J. Wright, T. Robinson and S. Heckadon. 2001. The status of the Panama canal watershed and its biodiversity at the beginning of the 21st century. *BioScience* 51;5, 135-144.
- Condit R., K. Watts, S. Bohlman, R. Perez, R. Foster, S. Hubbell. 2000. Quantifying the deciduousness of tropical forest canopies under varying climates. *Journal of Vegetation Science* 11: 649-658.
- Condit R., P. Ashton, P. Baker, S. Bunyavejchewin, S. Gunatilleke, N. Gunatilleke, S. P. Hubell, R. B. Foster, A. Itoh, J. V. LaFrankie, H. S. Lee, E. Losos, N. Manokaran, R. Sukumar, T. Yamakura. 2000. Spatial patterns in the distribution of tropical tree species. *Science* 288, 1414-1418.
- Condit R., P. Ashthon, N. Manokaran, J. LaFrankie, S. Hubbell and R. B. Foster 1999. Dynamics of the forest communities at Pasoh and Barro Colorado: comparing two 50-ha plots. *The Royal Society*
- Convenio sobre Diversidad Biológica. 1992
- Correa, A., Mireya D. 1998. Guia Preliminar de Campo. Flora del Parque National Altos de Campana. Publicación patrocinada par Environmental and Conservation Programs. The Field Museum of Natural History, Chicago, IL. y The Andrew Mellon Foundation. Contiene copias de 1218 especies. Cuatro volúmenes: Árboles y Arbustos (2), Hierbas (1), Bejucos y Epifitas (1).
- Correa, Mireya y Valdespino, I. 1998. Flora de Panamá: una de las más ricas y diversas del mundo. *Revista ANCON* 5(1):16-23
- Cunha, R.; Eira, M. and Rita, I. 1995. Germination and desiccation studies on wild nutmeg seed (*Virola surinamensis*). *Seed Science & Technology*, 23, 43-49.
- Decisión IV/7 de CDB. Diversidad Biológica Forestal.
- Decreto Ejecutivo No.59 de 2000 sobre Procesos de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Evaluación de la Biodiversidad en los Bosques del Parque Nacional Darién, Biodarién, ANAM, ICAB, UP.2000.
- Flores, Eugenia, 1993. Arboles y Semillas del Neotrópico Vol. 2. Museo Nacional de Costa Rica, Departamento de Historia Natural, Herbario Nacional de Costa Rica.
- Garwood, Nancy. 1990. Ciclo estacional de germinación de semillas en un bosque semicaducifolio tropical. En *Ecología de un Bosque Tropical: Ciclos estacionales y cambios a largo plazo*. Leigh, E.G., Jr., S.A. Rand an D. M. Windsor (eds.), Smithsonian Tropical Research Institute. Balboa, República de Panamá.
- Gardwood, Nancy C. and J.R.B. Lighton. 1990. Physiological ecology of seed respiration in

- some tropical species. *New Phytol.*, 115: 549-558.
- González, Eugenio, 1991. Recolección y germinación de semillas de 26 especies arbóreas del bosque húmedo tropical. *Revista de Biología Tropical*, 39 (1): 47-51.
 - González, Eugenio, 1991 a. Pérdida de humedad y germinación de las semillas de *Hyeronima alcherneoides* Fr. Allenao. *Rev. Biol. Trop* 40 (1): 139-141.
 - Harms, Kyle E., Wright, S. Joseph, Calderon, Osvaldo, Hernandez, Andres, Herre, Edward Allen. Pervasive density-dependent recruitment enhances seedling diversity in a tropical forest. 2000. *Nature* 404(6777):493-495.
 - Hubbell, S. P., R. B. Foster, S. T. O'Brien, K. E. Harms, R. Condit, B. Weschler, S. J. Wright and S. Loo de Lao. 1999. Light gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a nontropical forest. *Science* 283: 554-557.
 - ISTA. 1993. International Rules for Seed Testing. *Seed Science and Technology*. Vol 21 (Suppl.), 288pp.
 - Ley Forestal de 1994.
 - Ley de Vida Silvestre de 1995.
 - Lorenzi, Harry. 1992. *Arvores Brasileiras. Manual de Identificacao e Cultivo de Plantas Arboreuss Nativas do Brasil*. Editora Plantarum Ltda. Brasil, 376 pp.
 - Mayo, Enrique y Correa A., Mireya D. Flora. 1994 (1997). "Antecedentes de Datos Biológicos e Inventario Biológico de la Cuenca del Canal" presentado and la Comisión de Estudio de Las Alternativas al Canal de Panamá par el Consorcio Universidad de Panamá- Consorcio ANCON. *Scientia* (Número Especial 3): 1-455 pages. Published in February 1997 by the University of Panama Press.
 - Martinez-Ramos, Miguel. 1985. Claros, ciclos vitales de los árboles tropicales y la regeneración natural de las selvas altas perennifolias. En *Investigaciones sobre regeneración de las selvas altas en Veracruz, Mexico II*. México, 1985. Pp:191-239.
 - Murillo G. Olman. 1998. Variación en parámetros de germinación de una población natural de *Alnus acuminata* de Guatemala. *Boletín: Mejoramiento Genético y Semillas Forestales* No. 19: 4-8.
 - Ng, F.S.P. 1980. Strategies of establishment in Malayan Forest trees. in *Tropical Trees as Living Systems*. (Eds. P.B. Tomlinson and M.H. Zimmermann) Cambridge University Press. Cambridge pp. 129-162.
 - Osunkoya O., J. Ash, M. Hopkins y A. Graham. 1994. Influence of seed size and seedling ecological attributes on shade tolerance of rain forest tree species in Northern Queensland. *Journal of Ecology* 82: 149-163.
 - Plan de Ordenamiento de los Manglares de Panamá. INRENARE, Proy. Manglares. 1996.
 - Poulin, B., S. J. Wright, G. Lefebvre and O. Calderon. 1999. Synchrony and asynchrony in fruiting phenologies: implications for avian dispersers in Panama. *Journal of Tropical Ecology* 15:213-227.
 - Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. ANAM, 2000.
 - Rodríguez, Lucía; Moreira Ileana, Arnaéz, Elizabeth & Müller, Eva. 1997. Consideraciones Generales en resultados preliminares del Proyecto de investigación sobre manejo y comportamiento de seis especies forestales nativas en la región Huetar Norte de Costa Rica. En *memorias del II Congreso Forestal Centroamericano*. San José, Costa Rica. 15-17 septiembre 1997.
 - Rojas Rodríguez, F. 1994. Los bosques centroamericanos como fuente de germoplasma. *Boletín de Mejoramiento de Semillas Forestales, CATIE, Turrialba*, 8:2.
 - Romero M., Arturo, A. Mosquera, y D. Vargas. 1999. La industria forestal en Panamá: consideraciones para su reconversión. Informe de Consultoría. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT). Proyecto: PD-15/97 Rev. 2.

- Sautu Adriana, José Deago y Richard Condit. 1999. Recolección y Germinación de Semillas de 50 Especies Arbóreas Nativas de Panamá. II Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales de América Latina. Santo Domingo, República Dominicana. 18-22 de octubre, 1999.
- Swaine M. D. y T. Whitmore. 1998 On the definition of ecological species groups in tropical forest. *Vegetatio* 75:81-86.
- Trujillo Navarrete, E. 1991. Manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Ediciones Cedetrabajo, Colombia.
- United Nations Development Program (Project Document). Financiamiento internacional para la conservación de la biodiversidad (GEF, UNF, PNUD, ANAM).
- Vázquez-Yañez, C. 1974. Estudios sobre ecofisiología de la Germinación en una zona cálido-húmeda de México. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Velayos, M., Correa, M., Galdames, C., Castroviejo, S. & Araúz, B. 1997. Primera Aproximación al Catálogo de Las Plantas Vasculares de la Isla de Coiba (Panamá). In Castroviejo, S. y Velayos, M. (Editores). Flora y Fauna del Parque Nacional de Coiba (Panamá), Inventario Preliminar. Agencia Española de Cooperación Internacional. Madrid, España.
- Droseraceae for the Flora de Nicaragua" por Mireya D. Correa A. Invitación par la editora Carmen Ulloa del Missouri Botanical Garden. Manuscrito enviado el 16 de junio de 1996. Aceptado para publication.
- Wright, S. J., H. Zeballos, I. Dominguez, M. M. Gallardo, M. C. Moreno and R. Ibáñez. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal and seed predation in a Neotropical forest. *Conservation Biology* 14:227-239.
- Wright, S. J., C. Carrasco, O. Calderón and S. Paton. 1999. The El Niño Southern Oscillation, variable fruit production and famine in a tropical forest. *Ecology* 80(5)
- Wright, S. J. 1999. Plant diversity in tropical forests. Pages 449-472 in F. I. Pugnaire and F. Valladares, editors. *Handbook of Functional Plant Ecology*. M. Dekker, New York.

Decisión IV/7 sobre diversidad biológica forestal

1. ¿Cuál es la prioridad relativa que su país asigna a la aplicación de esta decisión?			
a) Alta	✓	b) Media	c) Baja
2. ¿Con cuál amplitud son los recursos disponibles adecuados para satisfacer las obligaciones y recomendaciones			
a) Buena		b) Adecuada	c) Restringida ✓
			d) muy Restringida
3. ¿Ha evaluado su país la situación y tendencias de su diversidad biológica forestal y ha determinado las opciones para su conservación y utilización sostenible? (Decisión, IV/7, párrafo 12)			
a) no			
b) evaluación en curso (indique los detalles)			Se han realizado varias evaluaciones en distintos tipos de bosques (manglares, cativales, oreyzales, entre otros).
c) evaluación completa (indique los detalles)			
d) no pertinente			
Si la Parte contratante es un país en desarrollo o un país con economía en transición			
4. ¿Ha pedido su país asistencia por conducto del mecanismo financiero para proyectos que promuevan la aplicación del programa de trabajo centrado en la diversidad biológica forestal? (Decisión IV/7, párrafo 7)			
a) no			
b) sí (indique los detalles a continuación)			Proy. Biodiversidad del Darién. Proy. CBMAP

Elemento 1 del programa: Enfoques holísticos e intersectoriales de los ecosistemas que integren la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo en cuenta las consideraciones económicas y sociales

5. ¿Ha determinado su país metodologías para mejorar la integración de la conservación y utilización sostenibles de la diversidad biológica forestal en un enfoque holístico de ordenación sostenible de los bosques a nivel nacional? (programa de trabajo, párrafo 13)	
a) no	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Existe la Estrategia Nacional de Biodiversidad, incluye los lineamientos para integrar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. También se contempla en el Plan de Acción Nacional de Biodiversidad. El STRI incluye metodologías para este fin.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	

6. ¿Ha preparado su país metodologías para adelantar la integración de los conocimientos tradicionales relacionados con los bosques en la ordenación sostenible de los bosques de conformidad con el Artículo 8, j)? (programa de trabajo, párrafo 14)	
a) no)	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Se han desarrollado Proyectos: Pemasky, Bio Darién, Ngobe Buglé, etc. Esta plasmado en la ENB. También se incluye en el Proyecto Manejo de Cativales y productos no maderables con comunidades indígena en Darién.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	
7. ¿Ha promovido su país la cooperación sobre la conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos forestales a todos los niveles, de conformidad con los Artículos 5 y 16 del Convenio? (programa de trabajo, párrafo 15)	
a) no	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Se promueve a través de Corredor Biológico Mesoamericano, con recursos financieros limitados. También se promueve mediante el Proyecto de Reforestación con especies nativas.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	
8. ¿Ha fomentado su país el intercambio de la información técnica y científica pertinente en redes a todos los niveles de las zonas forestales protegidas y modalidades de establecimiento de redes, y todos los tipos de ecosistemas forestales? (programa de trabajo, párrafo 17)	
a) no	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	La ANAM ha establecido el SINIA, Sistema Nacional de Información Ambiental. Además se realiza intercambio de información entre proyectos, el CTFS, a través de red, Parcelas de dinámica de bosques en los Trópicos.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	

Elemento 2 del programa: Análisis científico exhaustivo de las formas en que las actividades humanas, en particular las prácticas de ordenación forestal, influyen en la diversidad biológica, y evaluación de los medios para minimizar o mitigar las influencias negativas

9. ¿Ha promovido su país actividades para aumentar la comprensión de las influencias positivas y negativas de los seres humanos en los ecosistemas forestales por parte de los científicos y los encargados de la ordenación del uso de la tierra y de la formulación de políticas y otras Partes interesadas? (programa de trabajo, párrafo 29)	
a) actividades mínimas	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	La ANAM esta en la fase final para establecer las políticas forestales
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	
10. ¿Ha promovido su país actividades para recoger experiencias de ordenación e información científica, indígena y local en los planos nacional y local para el intercambio de enfoques e instrumentos a fin de mejorar las prácticas forestales con respecto a la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 30)	
a) actividad mínima	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	El Proyecto de Fortalecimiento de SIG de la ANAM para el Monitoreo y evaluación de los recursos forestales con miras a su manejo sostenible. Además el proyecto de reforestación con especies nativas promueve la interacción con reforestadores y da asesorías.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	
11. ¿Ha promovido su país actividades con el objetivo de crear opciones para minimizar o mitigar las influencias negativas y fomentar las influencias positivas de los seres humanos en la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 31)	
a) actividad mínima	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Se exige la presentación de estudios ambientales
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	

12. ¿Ha promovido su país actividades para minimizar los efectos de las especies exóticas en la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 32)	
a) actividad mínima	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Está contemplado en la Ley 24 de Vida Silvestre de 1995. Y se aplica mediante los proyectos con el STRI, ICBG, Reforestación con esp. Nativas y Cultivos de árboles nativos de Panamá.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	
13. ¿Ha determinado su país medios y mecanismos para mejorar el establecimiento de prioridades y la identificación de actividades de investigación relacionadas con las influencias que tienen las actividades humanas, en particular las prácticas de ordenación forestal, en la diversidad biológica? (programa de trabajo, párrafo 33)	
a) actividad mínima	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Esta contemplado en el Plan de Acción Nacional de Biodiversidad. Y se aplica en proyectos de Manejo de Cativales y Productos no maderables, Reforestación con especies nativas y Cultivo de árboles Nativos de Panamá
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	
14. ¿Mantiene su país los resultados de las investigaciones y las síntesis de los informes de los mejores conocimientos científicos y tradicionales existentes sobre aspectos fundamentales de la diversidad biológica y, de ser así, los ha difundido lo más posible? (programa de trabajo, párrafo 34)	
a) no pertinente	
b) algunos textos pertinentes, pero no con amplia divulgación	
c) textos importantes que pudieran ser más ampliamente difundido. (indique los detalles a continuación)	
d) sí – ya han sido ampliamente difundidos (indique los detalles a continuación)	

15. ¿Ha preparado su país estudios monográficos sobre evaluación de los efectos de los incendios y de las especies exóticas en la diversidad biológica forestal y sus influencias en la ordenación de ecosistemas forestales y de las sabanas? (programa de trabajo, párrafo 35)	
a) no – indique a continuación si se debe a falta de monografías disponibles o a otros motivos.	Existe información sin divulgar
b) sí – proporcione a continuación opiniones que pueda tener sobre la utilidad de la preparación de monografías para elaborar una comprensión mejor biológica del problema y/o respuestas para una mejor ordenación	

Elemento 3 del programa: Metodologías necesarias para impulsar el desarrollo y la aplicación de los criterios e indicadores sobre diversidad biológica forestal

16. ¿Ha evaluado su país la experiencia adquirida en los procesos nacionales y regionales, para determinar los elementos comunes y los vacíos existentes en las actuales iniciativas y mejorar los indicadores sobre la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 43)	
a) actividad mínima	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	Se han realizado evaluaciones, a través del Consejo Centroamericano de Bosques y Areas Protegidas y proyectos en la Cuenca del canal y en el Proy. De cultivo de árboles nativos de Panamá.
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	
d) no aplicable	

17. ¿Ha realizado su país estudios e inventarios taxonómicos a nivel nacional que prevén una evaluación básica de la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 44)	
a) actividad mínima	
b) sí – amplitud limitada (indique los detalles a continuación)	
c) sí – gran amplitud (indique los detalles a continuación)	Con investigadores de la UP, STRI, ANCON han realizado inventarios, estudios científicos y EER.
d) no aplicable	

Si ha marcado las casillas de las preguntas 5 a 17 en las que se le invita a proporcionar otros detalles, hágalo así en este lugar.

(En la información pueden incluirse descripciones de metodologías y actividades emprendidas, motivos del éxito o del fracaso, resultados y lecciones aprendidas)

¿Ha evaluado su país la situación y tendencias de su diversidad biológica forestal y ha determinado las opciones para su conservación y utilización sostenible? (Decisión, IV/7, párrafo 12).

De acuerdo con el Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá, del año 2000, el Primer Inventario Nacional Forestal data de 1947, en el cual se estimó una superficie boscosa de 5,245,000 has, el cual equivalía al 70% de la superficie total del país. Posteriormente, en 1970, la FAO realizó el Inventario Nacional Forestal, clasificó los bosques del país en bosques homogéneos y bosques heterogéneos. Los bosques heterogéneos fueron subdivididos en dos tipos: bosques de producción y bosques de protección. Entre los bosques homegeneos se destacaron El Orey, Cativo, Manglares.

Las estimaciones realizadas por el Sistema de Información Geográfico de INRENARE (ANAM), en 1992, reportan la existencia de 3,358,304 hectáreas de superficie arbolada, lo cual representa el 44.7 % de la superficie total del país.

No ha sido cuantificado el porcentaje de los bosques existentes que se encuentran bajo el Sistema Nacional de Areas Protegidas (SINAP), pero se puede apreciar, si superponemos el mapa de los parques nacionales al mapa de la superficie boscosa, que el mayor porcentaje de la cubierta forestal existente se encuentra bajo el SINAP, de manera que el área de bosques naturales que podría ser sujeto de un desarrollo forestal sostenible es muy limitado.

Como resultado del análisis sobre la evolución de la deforestación en Panamá ha resultado que los bosques tropicales secos y los bosques tropicales húmedos localizados en tierras bajas han sido los más afectados; los bosques tropicales secos fueron los más propicios para asentamiento humano, el desarrollo de infraestructuras y el uso comercial, en tanto que los bosques húmedos tropicales han sido dedicados mayormente a la actividad ganadera.

En el año 1986, las imágenes de satélite revelaron la existencia de unas 3,664,761 hectáreas de bosques, para el año 1992 la superficie de bosques era de 3,358,040 hectáreas y la superficie deforestada se estimó en 4,193,386 hectáreas, el 55.53 % de la superficie total del país. Unas 240,926 hectáreas de bosques “fuertemente intervenidos”, podrían haber desaparecido a la fecha (2,000) de acuerdo a las tendencias presentadas (INRENARE, 1992). Las cifras sobre las existencias boscosas obtenidas en los años 1986 y 1992 parecen ser las más confiables para efecto de comparaciones y predicciones dado que las mismas fueron obtenidas mediante el análisis visual y digital de imágenes de satélite especializados para la observación de los recursos naturales.

A principios del 2001 se ha iniciado un programa de ordenamiento forestal, a través de un inventario de los bosques productivos y la implementación de planes de manejo y ordenamiento forestal. Actualmente, existen Programas comunitarios para el manejo forestal. Sin embargo, hay que reforzar los programas y las políticas institucionales para hacer más vinculantes la conservación y uso sostenible, e implementar las acciones de ordenamiento, uso, manejo y conservación de los ecosistemas forestales.

¿Ha pedido su país asistencia por conducto del mecanismo financiero para proyectos que promuevan la aplicación del programa de trabajo centrado en la diversidad biológica forestal? (Decisión IV/7, párrafo 7)

La Autoridad Nacional del Ambiente ha recibido financiamiento del GEF, a través de orgganizaciones de Cooperación, tales como el PNUD, ITTO, BID, Banco Mundial, para la ejecución de proyectos enmarcados

en el área de biodiversidad y en programas de ecosistemas forestales en 1994 y ahora en el 2001, los cuales están dirigidos a apoyar a la ANAM en conservar la biodiversidad y el desarrollo sostenible de Darién, en otras Comarcas Indígenas, para el desarrollo de Investigación y Manejo Forestal y el Corredor Biológico. Se está promoviendo la idea de crear a nivel interinstitucional, un instituto o unidad nacional de investigación forestal.

Ha determinado su país metodologías para mejorar la integración de la conservación y utilización sostenibles de la diversidad biológica forestal en un enfoque holístico de ordenación sostenible de los bosques a nivel nacional? (programa de trabajo, párrafo 13)

Existe una política institucional clara sobre la necesidad del ordenamiento sostenible de los bosques. En este sentido se han elaborado y ejecutado políticas de Estado para realizar este ordenamiento. Tal es el caso de la creación de diversas áreas protegidas con categorías diversas de manejo, las cuales forman parte del Sistema Nacional de Areas Protegidas. De igual forma existe una zonificación a nivel nacional que ordena los bosques productores y protectores. Todo esto orienta a darle un enfoque holístico al tema de la biodiversidad. Sin embargo, hace falta elaborar una metodología nacional que integre estos conceptos de conservación y utilización sostenible, garantizando la participación a todos los niveles (institucional, grupos organizados, comunidades rurales).

Ha promovido su país actividades con el objetivo de crear opciones para minimizar o mitigar las influencias negativas y fomentar las influencias positivas de los seres humanos en la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 31)

La Autoridad Nacional del Ambiente promovió el establecimiento mediante Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000, del reglamento por el cual se rige el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, en el que se contempla la definición de medidas dirigidas a nulificar, atenuar, minimizar o compensar efectos negativos. Existe una categorización de estudios de impacto ambiental para diferentes tipos de actividades humanas, lo que contribuye a mitigar los efectos sobre la diversidad biológica forestal.

La ANAM ha promovido la ejecución de programas y proyectos especiales para conservar la biodiversidad y fomentar el uso sostenible de estos recursos. Tal es el caso del proyecto Biodarién, el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Manejo de Cativales y Productos No Maderables, Programa de Frontera Agrícola, entre otros.

¿Ha promovido su país actividades para minimizar los efectos de las especies exóticas en la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 32)

En 1995, se promulgo la Ley 24 sobre la vida silvestre, en la que se incluyen los requisitos para la introducción de especies exóticas al país. No obstante, la práctica utilizada ha sido la de promover el uso de especies exóticas para la reforestación, incluso dentro de algunas áreas protegidas. Sin embargo, existe la tendencia creciente de reforestar con especies nativas y restringir el uso de especies exóticas en programas de reforestación dentro de Areas Protegidas.

A través de la Autoridad Nacional del Ambiente y la iniciativa de organizaciones ambientalistas, empresas privada y la Autoridad del Canal de Panamá, el país ha venido promoviendo actividades para minimizar el impacto de especies exóticas en la diversidad biológica forestal, como es el caso de la Paja Canalera (*Sclerum spontaneum*) en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

¿Ha determinado su país medios y mecanismos para mejorar el establecimiento de prioridades y la identificación de actividades de investigación relacionadas con las influencias que tienen las actividades humanas, en particular las prácticas de ordenación forestal, en la diversidad biológica? (programa de

trabajo, párrafo 33).

Se han realizado diversas investigaciones relacionadas con la influencia humana en el plano de ordenamiento forestal y en la diversidad biológica. Se han realizado estudios en los ecosistemas de manglar (tanto por ANAM, como por la Universidad de Panamá y centros de investigación), se han creado corredores biológicos, áreas protegidas, entre otras, las cuales directa o indirectamente integran los conceptos de actividades humanas vs biodiversidad.

¿Mantiene su país los resultados de las investigaciones y las síntesis de los informes de los mejores conocimientos científicos y tradicionales existentes sobre aspectos fundamentales de la diversidad biológica y, de ser así, los ha difundido lo más posible? (programa de trabajo, párrafo 34).

Existe mucha información sobre investigaciones relacionadas a la diversidad biológica, realizados tanto por la ANAM como por centros de investigación. Tal es el caso del STRI, ICAB, CIFLORPAN, ANCON y otros. Esta en proceso, con el apoyo del Proyecto de Corredor Biológico Mesoamericano, la elaboración de un estudio de línea base sobre la información de investigaciones sobre biodiversidad realizadas en el país. A pesar de todo, es necesario difundirla y hacerla más accesible a la sociedad civil y grupos comunitarios de base.

¿Ha evaluado su país la experiencia adquirida en los procesos nacionales y regionales, para determinar los elementos comunes y los vacíos existentes en las actuales iniciativas y mejorar los indicadores sobre la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 43)

A nivel nacional, existe el Plan de Acción Nacional sobre Diversidad Biológica de Panamá, producto de las experiencias adquiridas sobre el ordenamiento, uso, manejo, conservación y desarrollo de la diversidad biológica. A nivel regional, se han identificado elementos comunes y vacíos en el uso de indicadores forestales.

¿Ha realizado su país estudios e inventarios taxonómicos a nivel nacional que prevén una evaluación básica de la diversidad biológica forestal? (programa de trabajo, párrafo 44)

Se han realizado algunos estudios, incluidos inventarios forestales, para áreas específicas como en la Cuenca del Canal, y en las Provincia de Darién, Panamá, Bocas del Toro y Colón.

Las metodologías o directrices determinadas por el país para mejorar la integración de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica forestal, a través de una ordenación sostenible de los bosques a nivel nacional están contenidas en diferentes documentos que incluyen los Planes Nacionales de Ordenación Forestal, la Estrategia Nacional de Biodiversidad y el Plan de Acción Nacional sobre Diversidad Biológica de Panamá.

Adicionalmente, la Autoridad Nacional del Ambiente a través de la iniciativa de los proyectos nacionales como el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño ha elaborado el mapa de Vegetación de Panamá el cual es una herramienta para la ordenación, protección, manejo y aprovechamiento sostenible de los diferentes tipos de vegetación de Panamá, lo que incluye la diversidad biológica forestal.

A través de diferentes proyectos como Frontera Agrícola, y el Proyecto Cativales y Productos no Maderables del Bosque se ha utilizado el conocimiento tradicional con el fin de establecer metodología participativas para el ordenamiento, protección, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales utilizados tradicionalmente por las comunidades.

Adicionalmente, a través de proyectos con financiamiento externo y nacional como los desarrollados por la

Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON) que incluyen Evaluaciones Ecológicas Rápidas y Rurales Participativas, los proyectos financiados por Fundación Natura para organizaciones y grupos organizados, los cuales incluyen proyectos para promover la conservación de la biodiversidad con componentes forestal como uno de sus principales ejes estratégicos y los diferentes proyectos ejecutados por ANAM en todo el país; se han determinado experiencias negativas o positivas de las comunidades sobre los recursos forestales y no forestales, se han determinado sus diferentes usos, problemática, desarrollándose inventarios forestales y de flora en general, y se han recomendado acciones para su protección, manejo, recuperación y aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades, en las cuales también se ha generado capacitación y educación.

Los mecanismos determinados por el país para el establecimiento de prioridades y la identificación de actividades relacionadas con la influencia que tienen las actividades humanas en la diversidad biológica y en particular en las prácticas de ordenación forestal, ha sido la amplia participación de los diferentes actores en el proceso para el establecimiento de la Estrategia, el Plan de Acción Nacional sobre Diversidad Biológica de Panamá y las políticas forestales, en proceso de aprobación.

En cuanto a los efectos de los incendios sobre la diversidad forestal, el país ha conformado la Comisión Nacional de Prevención, Control y Manejo de Incendios Forestales, y a través de la Autoridad Nacional del Ambiente se ha elaborado el Plan de Operaciones contra Incendios Forestales y el Atlas de Centroamericano de Incendios Forestales.

Adicionalmente, la Autoridad Nacional del Ambiente a través de la Dirección Nacional de Patrimonio Natural y el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño está diseñando una base de datos sobre biodiversidad de Panamá, que será complementada con un informe sobre el estado actual de la investigación en biodiversidad en el país, la cual incluye el componente forestal.

Entre las iniciativas más relevantes desarrolladas por la ANAM y otras instituciones de investigación en el tema forestal podemos mencionar:

1) Proyecto Manejo de Cativales y Productos No Maderables con comunidades campesinas e indígenas en Darién

Proyecto PD 37/95 Rev. 2 [f] administrado y dirigido por la Autoridad Nacional del Ambiente, con colaboración del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y financiado por la Organización Internacional de las maderas tropicales.

2) Proyecto de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Desde 1979, Panamá ha realizado esfuerzos a beneficio de la conservación y el manejo de los recursos naturales en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Una de las iniciativas ha sido el establecimiento de un programa permanente para monitorear el estado de los recursos naturales renovables en la cuenca. El Proyecto de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, que se inició en 1996, fue financiado por la Agencia de Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID por sus siglas en inglés) y ejecutado por el STRI con la estrecha colaboración de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

Los objetivos generales del proyecto fueron diseñar e implementar un programa integrado de monitoreo a largo plazo de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica del Canal, fortalecer la capacidad técnica e institucional de la ANAM y establecer una base de datos para el monitoreo permanente, incluida la cobertura boscosa y uso de la tierra, de la cuenca.

3) Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS)

El Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS por sus siglas en inglés) es un programa dentro del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales que mantiene –mediante una comunicación formal— una asociación voluntaria de científicos naturales y sociales e instituciones alrededor del mundo. La misión del CTFS consiste en promover y coordinar la investigación biológica y socioeconómica a largo plazo en los bosques tropicales y en las comunidades que dependen de ellos, y procesar esta información generando resultados importantes para las políticas de manejo y conservación de los recursos naturales. Para lograr estos objetivos, los científicos naturales y sociales conjuntamente con el CTFS trabajan con colaboradores de departamentos de silvicultura, universidades y organizaciones no gubernamentales para desarrollar una red de programas de investigación a largo plazo.

<http://www.ctfs.si.edu/>

4) Programa de Grupos de Cooperación Internacional en Biodiversidad (ICBG)

El Programa de Grupos de Cooperación Internacional en Biodiversidad (ICBG por sus siglas en inglés) para Panamá tiene como objetivo relacionar el descubrimiento de drogas provenientes de plantas del bosque lluvioso con la conservación de la biodiversidad. Nuestra recolección de plantas se fundamenta en "principios ecológicos", es decir, que empleamos los resultados de décadas de investigación ecológica para encontrar plantas que tengan altas probabilidades de contener compuestos medicinales. El ICBG panameño hace mucho énfasis en la colaboración, el adiestramiento y la transferencia tecnológica a beneficio de instituciones científicas panameñas. Conjuntamente con colegas de la Universidad de Panamá y del Ministerio de Salud, se está experimentando con extractos de plantas a fin de determinar si presentan alguna actividad contra el HIV, la leishmaniasis, *Trypanosoma cruzi*, la malaria y el cáncer de mama, de pulmón o del sistema nervioso central. Estos esfuerzos están diseñados para establecer en Panamá un productivo programa a largo plazo de hallazgos medicinales.

Con el fin de establecer una efectiva relación entre nuestro programa y la conservación de la biodiversidad, trabajamos a través de una fundación local, la [Fundación Natura](#), para crear un fideicomiso ambiental que ha de recibir la mayor parte de los ingresos que se generen con el descubrimiento de un nuevo medicamento. La Fundación Natura respalda organizaciones no gubernamentales y comunitarias en Panamá que ejecutan proyectos para promover la conservación de la biodiversidad.

5) Biología del dosel y del bosque tropical

El dosel es una de las últimas fronteras biológicas y alberga una extraordinaria diversidad de especies. Por ejemplo, un solo árbol en la Amazonia peruana puede contener más de 40 especies de hormigas, cifra que equivale aproximadamente a la variedad de hormigas existentes en todas las Islas Británicas. Hasta hace poco, esta frontera era prácticamente inaccesible para los investigadores. El STRI es pionero en el uso de grúas de construcción para estudiar la flora y la fauna del dosel, lo que literalmente ha abierto un nuevo panorama y hoy en día los científicos pueden llegar hasta el dosel con la misma facilidad con la que se suben a un elevador. Estas grúas atraen a científicos de todo el mundo para estudiar los diferentes aspectos de la biología del dosel, incluyendo el intercambio de gases entre el dosel y la atmósfera; las intrincadas respuestas fisiológicas de los árboles de dosel ante la presencia de luz, humedad, presión de agua y otros factores climáticos; la medición de las superficies de las hojas para examinar la validez de la información sobre el estado fisiológico de los bosques que se registra vía satélite para la Administración Atmosférica y Oceánica de Estados Unidos (National Oceanic and Atmospheric Administration) y la NASA (National Aeronautics and Space Administration); las interacciones entre las plantas y los animales, tales como la polinización de árboles de dosel por especies de abejas, murciélagos y otros animales, o el grado de restricción alimenticia (especialización) de los insectos comedores de hojas. Otros investigadores están documentando la diversidad de especies de los insectos del dosel del bosque lluvioso. En Panamá, el STRI mantiene una grúa en el Parque Natural Metropolitano, en la vertiente del Pacífico, y otra en el Parque

Nacional Shermann, en la vertiente atlántica. El sistema de grúas para estudiar el dosel ha permitido evaluar la diversidad de árboles, arbustos, lianas y epífitas, además de insectos y otros animales.

6) Proyecto de Reforestación con Especies Nativas

El Proyecto de Reforestación con Especies Nativas (PRORENA) es una sociedad encabezada por el Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) y el Instituto de Recursos Tropicales de Yale (YTRI), con la colaboración de agencias gubernamentales (ANAM, ACP), empresas privadas (Ecoforest-Panamá, Futuro Forestal, campesinos y finqueros independientes), y organizaciones de comunidades como la Asociación de Productores Independientes de Darién (APID).

La misión de PRORENA es el desarrollo de estrategias para la restauración y reforestación de paisajes degradados en Panamá con especies de árboles nativos. Estos paisajes incluyen áreas inutilizadas por la hierba invasiva *Saccharum spontaneum*, potreros abandonados, y áreas de suelos muy erosionados.

PRORENA va a realizar estos objetivos mediante:

- 1) la provisión de asistencia técnica a grupos que están reforestando con especies nativas;
- 2) el desarrollo de una página web con los resultados de las investigaciones y análisis de la literatura,
- 3) la provisión de informes, artículos, y resultados de investigaciones al Sistema de Información Nacional Ambiental (SINIA);
- 4) el desarrollo de un red de reforestadores de especies nativas;
- 5) la prueba de estrategias de restauración con investigaciones
 - de observación (en plantaciones privadas o estatales ya establecidas),
 - de oportunidad (en plantaciones privadas o estatales a establecer),
 - y de diseño estadístico (en terrenos con mayor disponibilidad); y
- 6) con el tiempo, la publicación de un libro sobre *La Silvicultura de Especies Nativas de Panamá*.

El trabajo del PRORENA será realizado por el personal de proyecto y por estudiantes de Panamá y de Norteamérica, realizando residencias con la supervisión de personal de proyecto. En el primer año, el proyecto espera trabajar con al menos dos estudiantes de licenciatura de la Universidad de Panamá y dos estudiantes de maestría de la Escuela Forestal y Estudios Ambientales de la Universidad de Yale.

7) Cultivo de Árboles Nativos de Panamá: Recolección, Germinación, Viabilidad de semillas y Crecimiento de Plántulas de Especies Poco Conocidas”, Proyecto de Investigación. *Ejecutado por el Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI). Financiado por STRI, CTFS y Fundación Natura*

Este documento presenta los resultados finales del Proyecto de Investigación Aplicada “Cultivo de Árboles Nativos de Panamá: Recolección, Germinación, Viabilidad de Semillas y Crecimiento de Plántulas de Especies Poco Conocidas”, ejecutado por el Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) que fue co-financiado por STRI, CTFS y Fundación Natura, entre los años 1996 a 2000. Su objetivo fue generar información básica de manejo en vivero de una gran variedad de árboles nativos de Panamá, con diferentes usos potenciales (recuperación de tierras degradadas, conservación de áreas protegidas, agroforestería, madera, leña, medicina, ornamentación). Se estudiaron 94 especies de árboles nativos de Panamá, y sobre 63 de los mismos existía antes de este trabajo poca o ninguna información.

La información obtenida fue:

- 1) Sistema de recolección y manejo de frutos y semillas.
- 2) Características de las semillas: número de semillas por kilogramo, contenido de humedad, porcentaje de germinación con semillas frescas, longevidad de la semilla almacenada a 20°C y en bolsas de papel.

- 3) Tiempo requerido en vivero para estar listas para sembrarse en el campo.
- 4) Influencia de factores como luz en germinación y crecimiento; y agua en sobrevivencia del plantón.

En resumen, este trabajo presenta los resultados de un proyecto de investigación con información de valor aplicado para especies arbóreas tanto con valor comercial como de conservación. También aporta información para estudios de ecología básica que contribuyen a entender la dinámica de los bosques, y los mecanismos con que las especies responden a su ambiente. Conocer más sobre los aspectos básicos abrirá las puertas a nuevas tecnologías de manejo a la postre.

Se marcaron 760 árboles de 94 especies en el área central de Panamá, el 95% de ellos en bosques naturales, y se presentan resultados de porcentaje de germinación con semilla fresca para 93 de ellas, de número de semillas por kilogramo y contenido de humedad para 91, de longevidad almacenadas a 20°C para 86, de crecimiento en vivero para 82 y de resistencia a la sequía para 67.

Se agruparon las especies según la facilidad de manejo de las semillas: de fácil manejo, de manejo intermedio y de difícil manejo. Un grupo de 27 especies se considera de fácil manejo, 57 de manejo intermedio y 10 de difícil manejo.

Con los resultados clasificamos las especies según la facilidad de producción en vivero. Una especie fácil de manejar es abundante, se colecta del piso, presenta muchos frutos maduros con sincronía, de fácil limpieza, con abundantes semillas pequeñas, con una alta germinación, se permitirán almacenar por más de un año, requiere poco tiempo en vivero y resistirá la sequía en su etapa de plantón entre 30-50 cm de altura. Si bien se trata de una manera arbitraria de clasificación, nos permite hacer recomendaciones acerca de las especies según nuestros resultados, sus posibles usos y sus posibilidades de adaptación a diferentes sitios en la cuenca.

Los experimentos señalan que la luz no es un factor crítico para la germinación. Para el 52.4% de 82 especies la luz no fue un factor determinante en cuanto a su germinación, para el 10.98% existe una correlación positiva entre germinación y luz, mientras para el 4.88% existe una correlación negativa. Sin embargo demasiada luz puede ser un factor negativo, 31.7 % de las especies disminuyeron significativamente su germinación al 50% de luz en comparación con el 30% y el 3%.

La luz si resultó un factor crítico para el crecimiento: el 90.6% de 72 especies se desarrollaron mejor con más luz, una sola especie *Prioria copaifera*, prefirió la sombra y el 8% no mostró diferencias significativas de crecimiento en relación con la luz. Un 30.6% aumentó su velocidad de crecimiento con la luz, un 54.6% no tuvo diferencia significativa entre 15 y 30% de luz, y 5.3% disminuyeron su velocidad de crecimiento al pasar del 15 al 30% de luz. Esto último puede deberse a relaciones hídricas que se afectan al aumentar la luminosidad.

De las 82 especies ensayadas en vivero, el 78% de las especies (64) la mortalidad registrada no superó el 15% de individuos. En 18 especies cuya mortalidad fue alta al menos en una de las condiciones de luz. Para 8 especies alta en todas las condiciones de luz, para 5 la mortalidad fue mayor al 30% de luz, para 2 a sombra, y para 2 especies fue importante en sombra y en sol, siendo nula al 15% de luz.

En un análisis multivariado, las componentes principales quedaron definidas por el peso y contenido de humedad de la semilla, la longevidad y el aumento de la velocidad de crecimiento con la luz. En concordancia con otros trabajos sobre semillas con dificultad para almacenarse, conocidas como “recalcitrantes” (Bonner, 1990; Garwood y Lighton, 1990), longevidad y humedad tuvieron una correlación negativa. El tiempo promedio de germinación y su desvío estándar presentaron una correlación negativa con el porcentaje de germinación, y positiva con la demanda de luz para germinar. Es decir que especies de alta tasa germinativa no presentan dormancia ni preferencia por mayores condiciones de luz para germinar.

La distribución de las especies resulta en un continuo, cuyos extremos se definen por el aumento de la velocidad de crecimiento en vivero y la longevidad de la semilla por un lado, y el peso y humedad de la semilla por el otro. Esto coincide otra vez con la definición de especies pioneras y tolerantes como grupos extremos de un continuo que opone características como de velocidad de crecimiento y tamaño de semillas. Las pocas especies que se separan de este continuo poseen valores extremos en dormancia o humedad.

Se analizó la dormancia de las especies estudiadas, concluyendo que sólo el 10% presenta una germinación prolongada en el tiempo, con una importante dormancia diferencial entre las semillas del lote. Esto nos permite suponer, que la mayoría de las especies con dificultad para su germinación podrán manejarse mediante tratamientos pre-germinativos, acelerando el tiempo en las camas de germinación. (Sautu et al. 1999)

Se inició la edición e impresión de una serie de folletos divulgativos sobre el cultivo de árboles nativos dirigido a campesinos, técnicos y público en general, con descripción de una especie por folleto, sus características, uso y conocimiento actual acerca de su cultivo. El objetivo es acelerar el traspaso de la información de las publicaciones científicas y técnicas a los usuarios de la misma. A la fecha de este informe se publicaron 5 informes técnicos. El primero explica el proyecto de investigación y los siguientes hablan de Cedro Amargo, la Caoba, el Árbol Panamá y el Roble. Se espera continuar con la publicación de al menos 10 números.

Como actividades de extensión se realizaron donaciones a diferentes instituciones con dos de las cuales se iniciaron ensayos de plantaciones y se dio apoyo logístico a estudiantes universitarios para prácticas y tesis.

Si bien la información presentada es abundante y estamos seguros que será de gran utilidad, aún existe la necesidad de seguir investigando. De las más de 2000 especies de árboles descritos para Panamá, cabe esperar muchas más especies para aprender a manejar, algunas de importancia económica hoy en día y que este proyecto no incluyó; y otras que están esperando por que aprendamos más sobre ellas, sus potencialidades y la posibilidad de domesticarlas. Esperamos que este informe sea sólo parte de una serie de investigaciones tendientes a aumentar la diversidad de las especies arbóreas que seamos capaces de manejar en la Cuenca del Canal de Panamá y el resto del país.

8) Proyecto FACE (ACELA, Anillo de Carbono Enriquecido en la Atmósfera)

Las concentraciones atmosféricas de CO₂ han venido aumentando durante los últimos 150 años, y se espera que continúen posiblemente con consecuencias dramáticas para el clima del planeta. Un grupo de organizaciones panameñas y extranjeras ha iniciado un proyecto a largo plazo diseñado para ayudar a comprender las posibles consecuencias biológicas, en un ambiente tropical, del elevado nivel de CO₂ y, por deducción, del cambio climático. El STRI está coordinando este proyecto con la participación del Laboratorio Nacional Brookhaven de los Estados Unidos, la Universidad McGill, la Universidad de París-Orsay, la Universidad de Georgia y la Universidad Santa María La Antigua. El proyecto se ha establecido en un área cerca de Sardinilla, en Panamá Central. Un objetivo a largo plazo del proyecto FACE consiste en comprender los complejos vínculos entre los actuales cambios en la concentración atmosférica de CO₂ y el uso de la tierra en los trópicos. Las plantas absorben CO₂ del aire libre y utilizan el carbono para construir células. En los próximos 10 años se llevarán a cabo experimentos in situ para (i) determinar si los árboles aumentan la absorción de carbono en presencia de elevadas concentraciones atmosféricas de CO₂; y (ii) determinar el impacto de los cambios de CO₂ elevado en el uso de la tierra desde las actividades de pastoreo hasta las plantaciones de árboles tropicales.

9) Investigaciones de científicos del STRI en colaboración con instituciones locales.

9.1) Mireya Correa

Un activo programa de recolección, bajo su dirección, se lleva a cabo en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y en la Universidad de Panamá. Anualmente se organizan unas tres giras al campo (dependiendo de la disponibilidad de fondos), muchas de ellas a áreas de difícil acceso. Además, ha capacitado a una gran cantidad de estudiantes, muchos de los cuales ahora trabajan como botánicos en Panamá, ya sea en investigaciones o en estudios ambientales.

Actualmente, varios estudiantes laboran con ella en dos sitios prácticamente inexplorados: la Isla de Coiba,

la más grande en el Pacífico de América Central y un centro penitenciario desde 1919, y el Cerro Hoya, ubicado en la Península de Azuero y que contiene restos de bosques prácticamente intactos de esa región. En general, sus intereses están relacionados con la florística, la etnobotánica y la educación ambiental.

Ha estado trabajando en una parcela de una hectárea en el Parque Nacional Altos de Campana. Desde 1991, se han marcado 3,764 individuos, 523 de los cuales han sido registrados muertos. Se han recolectado muestras de todos los individuos marcados, de los cuales el 100% ha sido identificado hasta el nivel de familia y el 98% hasta el de especies. Aquellos especímenes que no se pudieron identificar fueron enviados a especialistas y en la mayoría de los casos hemos recibido la identificación correcta. También ha estado estudiando, durante los últimos seis años, la fenología de las especies en esta parcela. A lo largo de un periodo de 10 años, se ha hecho un censo del diámetro a la altura del pecho (DBH por sus siglas en inglés) en dos ocasiones. Toda esta información ha sido almacenada en una base de datos. Se elaboró una guía de campo a color con la información que teníamos al momento de esta publicación. También se ha hecho una lista de 1,500 plantas vasculares con información obtenida en la parcela y en importantes publicaciones como la Flora de Panamá, la Flora Mesoamericana y la Flora Neotrópica. Uno de sus asistentes visitó el Field Museum Herbarium en Chicago, para verificar y añadir información a nuestra lista. Prepararon otra guía de campo que puede ser útil para una rápida identificación de las especies de plantas en el Parque Nacional Altos de Campana. Esta publicación recibió el respaldo de los programas ambientales y de conservación del Field Museum of Natural History en Chicago y la Fundación Andrew Mellon. Contiene 1,218 especies en cuatro volúmenes: árboles y arbustos en dos volúmenes, hierbas en otro, y bejucos y epifitas en otro. La guía a color, la capacitación de estudiantes y la guía de campo contribuirán al desarrollo de un programa de ecoturismo en este Parque.

9.2) *Richard Condit*

Sus áreas de interés científico son la biología de poblaciones y la ecología de las comunidades, particularmente en los bosques tropicales. Debido a que los bosques tropicales son tan ricos en especies, el tema de la diversidad es central en gran parte de la ecología tropical y constituye el foco de su atención. En general, sus metas se dividen en dos áreas principales. Una que documenta los patrones de diversidad de los árboles en los trópicos, estableciendo la variación en la abundancia de especies y los cambios en la composición de las comunidades a través del espacio y del tiempo. La segunda evalúa y modela la demografía de especies de árboles individuales, concentrándose en la diversidad de los patrones demográficos observados, y comprendiendo cómo la biología de poblaciones de especies de árboles individuales afecta a los patrones de diversidad de las especies. La segunda de estas dos áreas de investigación es, entonces, un estudio de los mecanismos responsables de los patrones descubiertos en la primera.

9.3) *Joseph Wright*

Sus áreas de interés científico son la ecología forestal, ecología de las plantas, fenología de las plantas. Junto con otros investigadores ha estudiado el impacto de fenómenos naturales con El Niño en la fenología de los bosques tropicales y el efecto de actividades humanas como la cacería en la dispersión de semillas por eliminación de los dispersores.