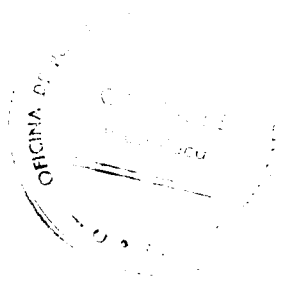




ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

ACTIVO NUMERO: 5850



**PLAN DE INVESTIGACION EN CONSERVACION
Y DESARROLLO FORESTAL**

**AREAS ESTRATEGICAS Y TEMAS PRIORITARIOS DE INVESTIGACION
EN CONSERVACION Y DESARROLLO FORESTAL**

OPES 25/99

San José, Julio 1999

333.75153-07

C-p Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación de la
OPES 25/99 Educación Superior

Plan de Investigación en Conservación y Desarrollo
Forestal ; Areas estratégicas y temas prioritarios de in-
vestigación en conservación y desarrollo forestal / Con-
sejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de
la Educación Superior. - San José C.R, CONARE, OPES :
Publicaciones, 1999.

25 p. ; 28 cm.

ISBN 9977-77-015-8

1. EDUCACIÓN SUPERIOR. 2. INVESTIGACION 3.
CONSERVACION DESARROLLO FORESTAL 4. COSTA
RICA. I. TÍTULO.

**Subcomisión de Investigación
Forestal:**

**Marcela Arguedas
Eladio Chaves
Francisco Di Stefano
Estrella Guier
Sonia Rojas**

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	i
PRESENTACION.....	1
INTRODUCCION	3
AREAS ESTRATEGICAS PLANTEADAS.....	4
1. ORDENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CUENCAS HIDROGRAFICAS.....	4
Objetivo del área	5
Programas estratégicos y temáticas	5
Uso y manejo de la tierra y su relación con aspectos biofísicos y socioeconómicos.....	5
Sistemas de conservación y recuperación de tierras y aguas.....	5
Sistemas de evaluación del impacto de los programas de manejo y conservación de cuencas hidrográficas	5
Integración de entes relacionados con el manejo de cuencas hidrográficas	6
2. MANEJO DE AREAS CONSERVACION.....	6
Objetivos del área	7
Programas estratégicos y temáticas	7
Valoración económica, ecológica y social de las áreas de conservación	7
Desarrollo de sistemas técnicos de manejo de las áreas de conservación	7
Integración de la sociedad al manejo de las áreas de conservación	8
Estado de los ecosistemas	8
Manejo de los recursos de las áreas silvestres protegidas.....	8
3. MANEJO DE BOSQUES NATURALES	8
Objetivo del área	9
Programas estratégicos y temáticas	9
Dinámica y crecimiento del bosque	9

Evaluación y validación de criterios e indicadores de sostenibilidad.....	9
Técnicas de planificación	10
Manejo de productos maderables	10
Aprovechamiento de productos no maderables.....	10
4. PLANTACIONES FORESTALES	10
Objetivos del área	11
Programas estratégicos y temáticas	11
Introducción y domesticación de especies forestales	11
Genética forestal y producción de semilla	11
Establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones forestales	11
Sistemas agroforestales.....	12
Otros productos y servicios ambientales de las plantaciones.....	12
5. INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS FORESTALES.....	12
Objetivos del área	12
Programas estratégicos y temáticas	13
Ciencia y tecnología de productos forestales	13
Procesos integrados de producción	13
Mercadeo y comercialización de productos forestales maderables y no maderables	13
Utilización de residuos y otros productos no tradicionales del bosque.....	13
6. POLITICA, LEGISLACION Y ECONOMIA FORESTAL	14
Objetivos del área	14
Programas estratégicos y temáticas	15
Cambio organizacional e institucional del sector ambiental.....	15
Desarrollo de metodologías para la gestión forestal y ambiental	15
Estudios para la valoración y retribuciones por concepto de servicios ambientales brindados por el bosque y la biodiversidad	15
7. EDUCACION, EXTENSION Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS	15
Objetivos del área	16
Programas estratégicos y temáticas	16
Acciones para la selección y transferencia de información.....	16

Transferencia horizontal de información	16
Estrategias para el desarrollo participativo	17
Recuperación del conocimiento local.	17
Educación forestal	17
REFERENCIAS CITADAS	17
ESPECIALISTAS COLABORADORES	19

PRESENTACION

"Costa Rica representa solamente tres diezmilésimas partes de la superficie de la tierra; sin embargo, contiene cerca del 5% de las especies del planeta. Se ha estimado que el total de especies del país es de alrededor de 505 660 de las cuales alrededor de un 72% son artrópodos, un 12% son hongos y un 2.5% son plantas. De todas estas especies solamente un 17% han sido descritas. Existen también en el país áreas con un alto endemismo. Estas condiciones unidas a la accesibilidad, a las cortas distancias, a la educación de las comunidades rurales, al sistema de áreas protegidas y de áreas de conservación entre otras, le confieren al país condiciones de altísima competitividad para la investigación, prospección y utilización a nivel mundial para el desarrollo de productos farmacéuticos, para la industria y la agroindustria, la agricultura y otra gran cantidad de usos y servicios ambientales de significativo valor para la humanidad, lo que le proporciona al país una invaluable oportunidad de desarrollo estratégico" (MIDEPLAN 1999).

Las universidades estatales juegan un papel trascendental en la generación y transferencia de conocimientos y tecnologías, que junto a una política forestal integral, pueden conducir hacia manejo sostenible de nuestros recursos forestales. Dentro de este proceso, todas las actividades y acciones tendientes a detectar prioridades de investigación en el sector, coordinar interinstitucionalmente y buscar los mecanismos eficientes de transferencia, representan una herramienta de planificación fundamental.

Este trabajo, es el seguimiento de los esfuerzos iniciados desde 1991, cuando se genera el "Plan Nacional de Investigación en Conservación y Desarrollo Forestal", que ha sido la base para un proceso de revisión y consulta con especialistas de diversas áreas e instituciones relacionadas con el manejo de los recursos naturales. Por tanto, este plan resulta de gran interés para el desarrollo de los programas de investigación y extensión del sistema universitario nacional, y sin lugar a duda, la puesta en práctica de los distintas temáticas y proyectos, será un proceso en el que deben participar tanto especialistas y profesionales forestales, como las comunidades y las organizaciones de base beneficiarias.

Un especial agradecimiento a Marcela Arguedas (Instituto Tecnológico de Costa Rica), Eladio Chaves (Universidad Nacional), Francisco Di Stefano (Universidad de Costa Rica), Estrella Guier (Universidad Estatal a Distancia) y Sonia Rojas (Oficina de Planificación de la Educación Superior), miembros de la Subcomisión de Investigación Forestal del Consejo Nacional de Rectores, quienes dirigieron el proceso de actualización del plan y realizaron su edición. Igualmente se agradece a

las señoras Patricia Chacón (Oficina de Planificación de la Educación Superior) y Xinia Cerdas (Instituto Tecnológico de Costa Rica) por las labores secretariales.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ricardo Aguilar', enclosed within a hand-drawn circular border.

Ing. Ricardo Aguilar, Coordinador
Comisión de Vicerrectores de Investigación
Consejo Nacional de Rectores

INTRODUCCION

La determinación de necesidades y de prioridades de investigación, ha sido el resultado de un largo proceso de enumeración de problemas en los diferentes foros y de consultas, tanto a usuarios como a especialistas, en los campos de Conservación y Desarrollo Forestal.

En los últimos quince años, se han dado varias iniciativas para establecer principios y políticas nacionales en el marco ambiental. Se destacan en 1990 la "Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES)" (Quesada *et al.*, 1990), la que contempla una serie de acciones y políticas generales, referentes al uso y manejo de los recursos naturales del país. Ese mismo año, mediante un proceso altamente participativo se redacta el "Plan de acción forestal tropical para Costa Rica (PAF-CR)" (MIRENEM, 1990), donde se genera una estrategia específica para el sector forestal. En ambas estrategias se manifiesta la necesidad de establecer políticas nacionales, referentes a la investigación en conservación y desarrollo forestal, donde se integren los esfuerzos, capacidades y recursos de las diferentes organizaciones públicas y privadas relacionadas con el sector.

Otros insumos muy importantes han sido "La depreciación de los recursos naturales y su influencia en las cuentas nacionales" (Solórzano *et al.*, 1991); "El estado de la Nación" (Proyecto Estado de La Nación, 1995 y 1996) y "Abriendo espacio para una mejor actividad forestal" (CCT, 1998).

Específicamente en el campo de la investigación, en 1991, a solicitud de autoridades del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), relacionados con la ejecución del Plan de Acción Forestal para Costa Rica, la Comisión de Vicerrectores de Investigación del Consejo Nacional de Rectores aprueba la creación de la Comisión para la Investigación en Conservación y Desarrollo Forestal (CONIF), con el objetivo de coordinar acciones interinstitucionales en materia de investigación forestal y formular el Plan Nacional de Investigación en Conservación y Desarrollo Forestal (CONIF, 1993).

Con el fin de responder a este mandato de carácter nacional, en 1992, dicha Comisión establece como una de sus prioridades, la formulación del plan mediante un proceso ampliamente participativo, el que se logra publicar en 1993.

Cinco años después se inicia la revisión y actualización de dicho documento, especialmente en lo referente a áreas estratégicas y temas prioritarios de investigación, los que fueron priorizados y mejorados con base en criterios de especialistas reunidos para tal fin. Dicho esfuerzo servirá para que la Subcomisión de Investigación Forestal de la Comisión de Vicerrectores de Investigación del CONARE, desarrolle su plan de trabajo durante los próximos años.

Dentro del Plan se incluye un área específica para el tema educativo-ambiental y de extensión forestal, que plantea acciones orientadas a profundizar y fortalecer el vínculo que necesariamente debe darse entre la investigación y el conocimiento que de ésta se genera, y los distintos actores sociales que de una u otra forma deben comprometerse con ese conocimiento y ponerlo en práctica.

AREAS ESTRATEGICAS PLANTEADAS

Para el presente plan, con el fin de especificar acciones en campos particulares, se plantearon las áreas que se mencionan a continuación. Sin embargo, es válido mencionar, que muchos de los programas que se desea fortalecer o desarrollar, deben tener un visión integrar, en la que posiblemente se contemplen conjuntamente algunos aspectos de las diferentes áreas.

1. Ordenamiento y conservación de cuencas hidrográficas.
2. Manejo de áreas de conservación.
3. Manejo de bosques naturales.
4. Plantaciones forestales.
5. Industrialización y comercialización de productos forestales.
6. Política, legislación y economía forestal.
7. Educación, extensión y transferencia de resultados.

1. ORDENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

Históricamente, el uso del territorio nacional no se ha hecho con base en un ordenamiento territorial, que contemple su capacidad de uso. Especialmente se han visto afectados aquellos suelos de vocación forestal que han sido desprovistos de su cobertura boscosa. Actualmente, Costa Rica tiene un 17.8% de su territorio afectado por sobreuso y un 32% por subuso. Las demás áreas tienen un uso correcto (28.1%), son áreas protegidas un 21.2%, urbanas 0.4% y un 0.3% tienen un uso desconocido (Dengo *et al.*, 1999).

Aparte de lo que corresponde a la pérdida de los recursos boscosos por el uso inadecuado del suelo, se ha estimado que entre 1970 y 1990 se han erosionado 2.2 millones de toneladas de suelo, con una depreciación mayor a los 30 millones de dólares.

Para la elaboración del presente plan, se plantea la cuenca hidrográfica como la unidad territorial de manejo y de planificación. Se considerará el ordenamiento territorial como "una política de estado y un instrumento de planificación del desarrollo desde una perspectiva holística, prospectiva, democrática y participativa. Permite una apropiada organización político-administrativa de la Nación y la

proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente, tanto para las actuales generaciones, como para las del futuro" (Lücke 1999).

Objetivo del área

- Desarrollar opciones de ordenamiento, manejo, conservación y recuperación de cuencas hidrográficas, que conduzcan hacia su uso sustentable para satisfacción de la comunidad nacional.

Programas estratégicos y temáticas

- **Uso y manejo de la tierra y su relación con aspectos biofísicos y socioeconómicos**
 - a) Inventario y cartografía de recursos naturales.
 - b) Caracterización y clasificación de tierras.
 - c) Sistemas de clasificación de tierras para el ordenamiento territorial.
 - d) Priorización de áreas de manejo.
- **Sistemas de conservación y recuperación de tierras y aguas**
 - a) Determinación y manejo de ecosistemas estables.
 - b) Desarrollo, evaluación y validación de sistemas de recuperación de tierras y recursos hídricos degradados.
 - c) Determinación de sistemas agroforestales, adecuados para el mejoramiento y protección de suelos y estabilización del régimen hídrico.
- **Sistemas de evaluación del impacto de los programas de manejo y conservación de cuencas hidrográficas**
 - a) Desarrollo de indicadores para la evaluación de programas de manejo y conservación de cuencas hidrográficas.
 - b) Desarrollo de sistemas de calibración y estandarización de métodos prácticos de análisis de los indicadores.
 - c) Monitoreo de los efectos producidos por los diferentes sistemas de manejo forestal.
 - d) Monitoreo de los efectos producidos por la deforestación, incendios forestales y fenómenos naturales.
 - e) Sistemas de evaluación y mitigación del impacto del desarrollo urbanístico, agropecuario y silvicultural.

- f) Impacto e implicaciones financieras, económicas y sociales de las estrategias de manejo y conservación de suelos y aguas.
- **Integración de entes relacionados con el manejo de cuencas hidrográficas**
 - a) Evaluación de aspectos legales relacionados con el uso y manejo de la información.
 - b) Evaluación y compatibilidad de sistemas de información y bases de datos.
 - c) Desarrollo y estandarización de sistemas de metadatos.
 - d) Desarrollo de una red de protocolos para el manejo y utilización de la información.

2. MANEJO DE AREAS CONSERVACION

El crecimiento del Sistema de Areas Protegidas, ha avanzado con mucha celeridad en Costa Rica durante los dos últimos decenios. Hasta 1988, se señalan 82 unidades de manejo legalmente establecidas, que cubren una superficie de alrededor de un 29% del territorio nacional, incluyendo las reservas indígenas (Fundación Neotrópica, 1988; PAF-CR, 1990). Como áreas protegidas, se consideran aquellas a las que se les ha asignado alguna categoría de manejo. En los años 90 se han creado nuevas áreas.

Con la ley 7788, publicada en La Gaceta Nº 101 del 27 de mayo de 1998, se oficializa la creación del Sistema Nacional de Areas de Conservación (SINAC). Esta integra en una sola instancia, las actividades que se realizan en el país en materia forestal, vida silvestre, áreas protegidas y, recursos hídricos. Este concepto de "Area de Conservación", ha sido desarrollado en Costa Rica y corresponde a una agrupación geográfica administrativa, que recoge diferentes categorías de manejo, con sus respectivas zonas de amortiguamiento.

Para su funcionamiento, SINAC está integrado por un Consejo Nacional, Secretaría Ejecutiva, Consejos Regionales y Locales, y otra serie de estructuras administrativas. Dentro de éstas, se contará con un Comité Científico-Técnico para asesorar al Consejo Regional y al Director Ejecutivo en lo referente al manejo de las áreas de conservación bajo su responsabilidad.

Entre sus áreas prioritarias de acción están el mantenimiento de los procesos ecológicos, el desarrollo de normas científico-técnicas para la conservación y desarrollo sostenible de las áreas, la identificación de parámetros para la delimitación y definición de ecosistemas, la toma de medidas para revertir daños ambientales y el promover la conservación de especies en peligro de extinción.

El manejo y la ampliación del sistema de conservación, se encuentran restringido básicamente por limitaciones sociales, económicas y técnicas. En este campo, se destaca la necesidad de desarrollar a corto y mediano plazo, investigaciones que generen opciones viables para la conservación y el desarrollo sostenible del sector.

Objetivos del área

- Generar los conocimientos necesarios para conservar y manejar las áreas de conservación y muestras representativas de los ecosistemas y hábitats forestales más significativos, de tal forma que se asegure la supervivencia de las especies vegetales y animales en peligro de extinción.
- Validar las áreas de amortiguamiento y de producción sostenible de bienes y servicios que son parte de las áreas de conservación actualmente definidas por ley.

Programas estratégicos y temáticas

- **Valoración económica, ecológica y social de las áreas de conservación**
 - a) Evaluación del potencial económico de los recursos en las áreas de conservación.
 - b) Sistema de financiamiento de las áreas basado principalmente en el aprovechamiento sustentable de sus recursos.
 - c) Rentabilidad económica de las áreas de conservación.
 - d) Valoración de los servicios ambientales.
 - e) Identificación y desarrollo de mercados de CO₂.
 - f) Valoración y uso de la biodiversidad.
 - g) Estudios de manejo de fauna silvestre.
 - h) Definición de criterios e indicadores de sostenibilidad.
 - i) Estudios sobre la problemática del manejo de los desechos sólidos.
- **Desarrollo de sistemas técnicos de manejo de las áreas de conservación**
 - a) Desarrollar y evaluar sistemas de manejo sostenible en las áreas de conservación.
 - b) Criterios técnicos y metodológicos para la demarcación de límites, zonificación y categorización de las diferentes categorías de manejo en las áreas de conservación.
 - c) Análisis de los distintos ecosistemas representados en las áreas y de los sistemas de manejo para su conservación.
 - d) Técnicas de restauración de ecosistemas degradados y su monitoreo.

- **Integración de la sociedad al manejo de las áreas de conservación**
 - a) Adaptar y desarrollar metodologías para planificar el uso turístico u otros en términos cualitativos y cuantitativos (capacidad de carga).
 - b) Estudio del comportamiento e intereses de los visitantes a las áreas protegidas y de los pobladores de las áreas de conservación.
 - c) Determinación del impacto de los visitantes en distintos sitios y bajo distintas condiciones en las áreas protegidas.
 - d) Consecuencias de las actividades recreativas y turísticas en las áreas de conservación y la determinación de métodos adecuados para su manejo.

- **Estado de los ecosistemas**
 - a) Inventario y dinámica poblacional de especies de plantas, animales y microorganismos.
 - b) Sistemas de monitoreo del estado de conservación de los ecosistemas y de sus componentes.
 - c) Identificación y cuantificación de impactos negativos (contaminación exógena, visitantes y otros).

- **Manejo de los recursos de las áreas silvestres protegidas**
 - a) Identificación de zonas o sitios que requieren manejo activo para su conservación (corredores biológicos y otros).
 - b) Realización de estudios etnobotánicos y etnozoológicos en sectores prioritarios.
 - c) Realización de estudios de la sostenibilidad en el manejo de los recursos.
 - d) Realización de estudios sobre el impacto de actividades turísticas y recreativas en las áreas silvestres protegidas.

3. MANEJO DE BOSQUES NATURALES

En Costa Rica, según González (1995), existen 1 786 695 ha de bosque cerrado y 370 000 ha de bosque secundario. El área cubierta por bosques naturales primarios ha disminuido notablemente en las últimas décadas y su valor potencial, dentro de la economía costarricense, continúa aumentando (Fundación Neotrópica, 1988). Sin embargo, el área en bosques secundarios aparentemente se ha incrementado.

A pesar de que en los últimos años, se han iniciado esfuerzos significativos para generar modelos de manejo de bosques naturales, es necesario fortalecer el desarrollo de investigaciones, que permitan valorar este recurso, y demostrar la validez del manejo comercial de los bosques productores primarios, que aún existen, para transformarlos en fuentes permanentes y sostenibles de materia prima.

Además, en vista de que la extensión de bosque secundario va en aumento, es importante desarrollar técnicas de manejo y tratamientos silviculturales para incorporar este tipo de bosque a la actividad productiva, sin olvidar los otros servicios ambientales que este tipo de bosque ofrece.

En 1997, con motivo del III Congreso Forestal Nacional, una comisión trabajó en las perspectivas de desarrollo del sector forestal de Costa Rica, con miras al año 2020. Se anotaron las condiciones y las principales acciones a seguir para consolidar ese componente y quiénes y cómo deben asumir esos retos.

Posteriormente, a finales de 1997, se establece la Comisión Nacional de Certificación Forestal, con el objetivo de garantizar un mejor control y manejo de los bosques y una mayor seguridad por parte de los usuarios, de que su consumo, no está favoreciendo la destrucción de los bosques naturales.

Objetivo del área

- Generar y validar opciones de manejo sostenible, de los diferentes tipos de bosques naturales productores, primarios, intervenidos y secundarios, de acuerdo con las necesidades de la sociedad.

Programas estratégicos y temáticas

- **Dinámica y crecimiento del bosque**
 - a) Bases ecológicas para el establecimiento de la regeneración natural y su comportamiento posterior.
 - b) Evaluación y determinación del crecimiento de los diferentes tipos de bosque y de las especies.
 - c) Optimización del establecimiento, crecimiento y manejo de los recursos naturales (tratamientos silviculturales).
 - d) Generación, aplicación y evaluación de técnicas, financieras y sociales de los tratamientos silviculturales.
 - e) Establecimiento de un "Sistema Nacional de Parcelas Permanentes".
- **Evaluación y validación de criterios e indicadores de sostenibilidad**
 - a) Desarrollo de metodologías prácticas para la evaluación del impacto del manejo.
 - b) Evaluación del impacto de las actividades de manejo.

- **Técnicas de planificación**
 - a) Metodologías para clasificar diferentes recursos forestales.
 - b) Determinación de ciclos de corta, de acuerdo con el entorno socioeconómico, ecológico y tecnológico.
 - c) Costos y rendimientos de la planificación y ejecución del manejo.

- **Manejo de productos maderables**
 - a) Métodos de aprovechamiento.
 - b) Costos y rendimientos de aprovechamiento mejorados.
 - c) Planificación y diseño de caminos forestales y técnicas de transporte.
 - d) Sistemas de corta, extracción y transporte de productos forestales.
 - e) Tecnologías para el aprovechamiento integral de la madera del bosque.

- **Aprovechamiento de productos no maderables**
 - a) Determinación de especies florísticas y faunísticas, con potencial para su aprovechamiento.
 - b) Estudios ecológicos de las diferentes especies identificadas.
 - c) Técnicas de manejo y comercialización de productos no maderables del bosque.
 - d) Organización para la producción.
 - e) Sistematización del conocimiento etnobotánico y etnozoológico.

4. PLANTACIONES FORESTALES

Los esfuerzos realizados en el país hasta el presente, en reforestación, además de otros aspectos positivos, han generado valiosas experiencias en silvicultura. Sin embargo, se presentan deficiencias en la calidad del material genético utilizado, en las técnicas de viveros, en la selección de sitios y especies, en el manejo general de las plantaciones y en la sobreutilización de pocas especies (Martínez *et al.*, 1994; Torres *et al.*, 1995). Hasta 1997 se informa de aproximadamente 159 000 ha reforestadas (Estado de la Nación, 1997).

Dentro de este proceso de reforestación con características comerciales, la investigación debe reforzarse, en función de producción de volumen y calidad de productos madereros y otros productos, para abastecer el mercado nacional (PAF-CR, 1989; Solórzano, 1992).

Objetivos del área

- Desarrollar la tecnología necesaria, para establecer y validar sistemas de producción forestal, que generen plantaciones de alta calidad y productividad, que garanticen una excelente materia prima para la industria forestal o para otros fines de las plantaciones.
- Promover el desarrollo de plantaciones forestales para satisfacer otros servicios ambientales de la sociedad (mitigación de emisiones de gases, protección del agua y de la biodiversidad, belleza escénica, reducción de uso de petróleo).
- Generar sistemas de manejo sostenible de recursos dendroenergéticos, de acuerdo con la condición socioeconómica de los productores y el nivel de desarrollo tecnológico disponible.

Programas estratégicos y temáticas

- **Introducción y domesticación de especies forestales**
 - a) Zonificación de áreas aptas para la reforestación.
 - b) Domesticación de especies nativas con potencial para la reforestación.
 - c) Introducción de especies exóticas.
 - d) Ecología y silvicultura de especies nativas promisorias.
 - e) Estudios de mercado y comercialización de productos de plantación.
 - **Genética forestal y producción de semilla**
 - a) Identificación y manejo de fuentes semilleras.
 - b) Producción y manejo de semillas forestales y propagación de plantas.
 - c) Optimización de tecnologías de producción en viveros.
 - d) Fenología y biología de la reproducción de especies forestales.
 - e) Ensayos de procedencias y progenies de las principales especies de reforestación.
 - f) Mejoramiento genético de las principales especies de reforestación e incorporación de biotecnología.
 - g) Rescate y conservación genética de especies forestales.
 - **Establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones forestales**
 - a) Optimización de tecnologías de producción en viveros.
 - b) Preparación de sitios y establecimiento de plantaciones.
 - c) Investigación de diferentes sistemas silviculturales y composición de plantaciones (sistemas mixtos, bajo cubierta, etc.).
-

- d) Labores silviculturales intermedias (control de malezas, fertilización, podas, raleos, etc.).
 - e) Técnicas de aprovechamiento de productos de raleo y comercialización.
 - f) Estudios para determinar la calidad de sitio de las distintas especies.
 - g) Métodos para la evaluación de la calidad y productividad de plantaciones forestales.
 - h) Detección, prevención y manejo de plagas e incendios forestales.
 - i) Evaluación del impacto de las plantaciones sobre el sitio a través del tiempo.
 - j) Técnicas de aprovechamiento y transporte de la cosecha final.
- **Sistemas agroforestales**
 - a) Sistemas agroforestales para el establecimiento de plantaciones.
 - b) Sistemas agroforestales integrados en la producción forestal.
 - **Otros productos y servicios ambientales de las plantaciones**
 - a) Productos no tradicionales (semillas, hojas, flores, taninos, etc.).
 - b) Beneficios ambientales (conservación, arboricultura, paisajismo, recreación, fijación de CO₂, aguas y suelos, etc.).

5. INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS FORESTALES

La industria forestal en Costa Rica, se ha caracterizado por la utilización de tecnologías no óptimas, para la industrialización de productos maderables y de otros productos del bosque, la utilización comercial de sólo unas pocas especies, la aplicación de procesos de transformación primaria de la madera no adecuados y muchos problemas en la comercialización de los productos forestales.

Es necesario mejorar estas deficiencias en la industrialización y comercialización de los productos forestales, con base en la integración con la industria, con el fin de lograr un aprovechamiento completo de estos recursos.

Objetivos del área

- Generar y adaptar la tecnología y los mecanismos necesarios, para industrializar y comercializar productos forestales de manera integral y de acuerdo con los objetivos de manejo del recurso.

- Generar procesos eficientes y eficaces, que garanticen la sostenibilidad del recurso forestal y la elaboración de productos de alto valor agregado y de alta calidad, con potencial para participar en mercados internacionales.

Programas estratégicos y temáticas

- **Ciencia y tecnología de productos forestales**
 - a) Caracterización de las propiedades químicas, físicas y mecánicas de la madera de especies forestales nativas y exóticas.
 - b) Tecnologías y procesos básicos como secado, preservación, acabados, aserrío, entre otros.
 - c) Desarrollo de productos de la madera.
 - d) Desarrollo y evaluación de la producción industrial.
- **Procesos integrados de producción**
 - a) Determinación de normas de calidad de la materia prima (trozas).
 - b) Factibilidad y desarrollo de nuevos productos y sus procesos de industrialización.
 - c) Validación de resultados a nivel industrial (escalamiento industrial).
 - d) Técnicas de acopio y manejo de materia prima y productos elaborados para disminuir el impacto de daños y pérdidas durante su aprovechamiento y almacenaje.
- **Mercadeo y comercialización de productos forestales maderables y no maderables**
 - a) Normalización, metrología, optimización y control de calidad de productos maderables y no maderables.
 - b) Estudios de mercado nacional e internacional de productos maderables y no maderables.
 - c) Creación y optimización de los canales de comercialización.
- **Utilización de residuos y otros productos no tradicionales del bosque**
 - a) Identificación de productos no tradicionales del bosque con mayor potencial productivo.
 - b) Desarrollo de los procesos tecnológicos para la obtención y producción de productos no tradicionales.
 - c) Aprovechamiento, industrialización y comercialización de productos químicos extraídos de subproductos forestales.

- d) Tecnologías para el aprovechamiento, industrialización y mecanismos de comercialización de residuos madereros del bosque natural, de plantaciones y de otros sistemas productivos forestales.

6. POLITICA, LEGISLACION Y ECONOMIA FORESTAL

Tanto las actividades humanas como las naturales pueden producir, y de hecho producen, daños ambientales de diferentes magnitudes. Luego de la "Revolución Industrial", el impacto del ser humano alcanza niveles alarmantes, al punto de que en la actualidad, se habla de cambios climáticos, destrucción de fuentes de agua, pérdida de suelos y eliminación de grandes extensiones de bosques.

En los últimos años, la sociedad costarricense ha evolucionado favorablemente, con respecto a su percepción de los recursos naturales y conservación del medio. Por ejemplo, nuestra Constitución Política, en su artículo 50, indica que toda persona tiene derecho a un ambiente ecológicamente equilibrado.

Durante la última década se aprobaron varias leyes y decretos relacionados con el ambiente y con el sector forestal, los cuales, aunque no logran cubrir totalmente lo deseado, han dado una base en lo que a aspectos legales se refiere. Dichas leyes son: Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7554, publicada en 1995), Ley de Biodiversidad (Ley 7788, publicada en 1998), Ley Forestal (Ley 7575, publicada en 1998) y Ley de Conservación de Vida Silvestre (Ley 7317, publicada en 1992). Entre los decretos cabe mencionar el Decreto No. 25734-MINAE (publicado en 1997), el cual define que "... para todos los efectos legales los árboles en pie se consideran bienes muebles"

Asimismo, de forma diversa y en diferentes foros, la política forestal ha sido expresada más proactivamente por los organismos correspondientes, desde hace aproximadamente tres décadas. En los últimos 20 años, se ha pretendido recuperar suelos y manejar en forma sustentable, las áreas boscosas restantes, e incentivar la reforestación, mediante diferentes políticas y legislaciones.

Objetivos del área

- Propiciar el análisis y proveer información que sustente la revisión, definición y puesta en práctica de políticas y leyes en conservación y desarrollo forestal.
- Evaluar el entorno económico y financiero de las actividades en conservación y desarrollo forestal.
- Crear normas que permitan el desarrollo del país con el mínimo daño ambiental.

Programas estratégicos y temáticas

- **Cambio organizacional e institucional del sector ambiental**
 - a) Estudio de los efectos de las macrodinámicas de la globalización.
 - b) Evaluación de los aspectos legales relacionados con el sector ambiental en general y forestal en particular.
 - c) Estudios sobre ordenamiento territorial desde el punto de vista del cambio organizacional e institucional (regionalización, descentralización).
 - d) Análisis actual y definición de estrategias para la participación de la sociedad civil, dándole prioridad al estudio de estrategias de forestería comunitaria.
 - e) Capacitación de los sectores en cuanto a la nueva estructura organizacional e institucional del sector ambiental en general y forestal en particular y sus implicaciones.

- **Desarrollo de metodologías para la gestión forestal y ambiental**
 - a) Estudios para inventario y la valoración de los recursos naturales en general y de los recursos forestales en particular.
 - b) Estudios de ordenamiento territorial.
 - c) Estudios de impacto ambiental y elaboración de indicadores en temas relacionados con el sector forestal.
 - d) Estudios necesarios para implementar la certificación ambiental y forestal.

- **Estudios para la valoración y retribuciones por concepto de servicios ambientales brindados por el bosque y la biodiversidad**
 - a) Desarrollo de investigaciones que garanticen un desarrollo sostenible en toda la amplitud del concepto (justicia social y equidad).
 - b) Actualizar un análisis de las políticas financieras para el sector forestal y la compensación.

7. EDUCACION, EXTENSION Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

La experiencia generada hasta el presente, demuestra que la investigación no cumple su objetivo tecnológico y social, si no existe una interacción directa con los usuarios, quienes no solamente deben ser considerados como los beneficiarios de los resultados generados, sino que juegan un papel fundamental durante los procesos de planeamiento y desarrollo de la investigación.

Esta área estratégica no representa necesariamente un componente de un plan de investigación; sin embargo, tomando en cuenta que en el país aún no existe un

organismo nacional que reagrupe las actividades y esfuerzos enfocados a la extensión forestal, se consideró oportuno retomar la extensión y la transferencia de resultados dentro de este plan.

Objetivos del área

- Evaluar los esfuerzos del país en materia de educación, extensión y transferencia de resultados de investigaciones del sector forestal.
- Estimular la participación de la población meta en el proceso de investigación.
- Transferir en forma eficiente los resultados generados por la investigación.
- Establecer y fortalecer programas educativos para los diferentes actores del sector forestal.
- Crear conciencia en la población de la importancia de la investigación forestal y la incorporación de resultados a nivel práctico.

Programas estratégicos y temáticas

- **Acciones para la selección y transferencia de Información**
 - a) Indicadores para la selección de usuarios en programas de investigación, educación y extensión.
 - b) Metodologías para incentivar la participación de usuarios meta.
 - c) Niveles de participación en la generación de proyectos de investigación por parte de usuarios meta.
- **Transferencia horizontal de información**
 - a) Metodologías para la capacitación de investigadores en extensión y transferencia de información.
 - b) Metodologías para la capacitación de usuarios meta.
 - c) Identificación de modelos de transferencia de información.
 - d) Validación de las metodologías de transferencia.
 - e) Estudios de la eficiencia y eficacia de la transferencia de información.

- **Estrategias para el desarrollo participativo**
 - a) Evaluar estructuras organizacionales y funcionales para el desarrollo participativo.
 - b) Análisis de las estructuras de las instancias de extensión y organizaciones de base.
 - c) Análisis y selección de técnicas y metodologías multidisciplinarias de extensión.
 - d) Construcción de tecnologías para el desarrollo participativo.

- **Recuperación del conocimiento local**
 - a) Técnicas de recuperación de información sobre especies forestales locales.
 - b) Métodos de diagnóstico y planificación participativa para la recuperación de conocimiento.
 - c) Promoción del uso y manejo del conocimiento etnoforestal.
 - d) Búsqueda y promoción de metodologías para la participación equitativa (ej. Entre disciplinas, género, grupos étnicos y otros actores).

- **Educación forestal**
 - a) Definición de estrategias para la inclusión del componente educativo dentro de todos los proyectos de investigación forestal.
 - b) Establecer los grupos meta, la temática, la metodología, las acciones y la evaluación.
 - c) Incorporación a los programas educativos de todos los niveles y modalidades, de la temática forestal que se quiera difundir y que sea pertinente.
 - d) Evaluación del impacto de los modelos educativos aplicados.

REFERENCIAS CITADAS

- CCT. Centro Científico Tropical. 1998. Abriendo espacio para una mejor actividad forestal. Políticas exitosas para los bosques y la gente. San José, Costa Rica. 136 p.
- CONIF. 1993. Plan Nacional de Investigación en Conservación y Desarrollo Forestal. EUNED. San José. 72 p.
- Dengo, J.M.; Cotera, J.; Lücke, O.; Orlich, D. 1999. Escenarios de uso del territorio para Costa Rica en el año 2025. In: Escenarios de uso del territorio para Costa Rica en el año 2025 (Eds.: Dengo *et al.*). p. 3-54.

- Lücke, O. 1999. Base conceptual y metodológica para los escenarios de ordenamiento territorial. In: Escenarios de uso del territorio para Costa Rica en el año 2025 (Eds.: Dengo et al.). p. 55-71.
- Martínez, H. *et al.* 1994. Evaluación técnica externa del programa de desarrollo forestal. DGF-DECAFOR. San José. Costa Rica.
- MIDEPLAN. 1999. Escenarios de uso del territorio para Costa Rica en el año 2025. Ed.: Rodríguez, A. San José. Costa Rica. 108 p.
- MIRENEM. 1990. Plan de Acción Forestal para Costa Rica. Documento base. Reino de los Países Bajos. San José, Costa Rica. 84 p.
- Proyecto estado de la Nación. 1995. Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible: Un primer análisis amplio y objetivo sobre la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales (1994). San José. Costa Rica. 271 p.
- Proyecto estado de la Nación. 1996. Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible: Un primer análisis amplio y objetivo sobre la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales (1995). San José. Costa Rica. 306 p.
- Quesada, C. 1990. Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible en Costa Rica. ECODES-MIRENEM. San José. Costa Rica. 180 p.
- Solórzano, R.; de Camino, R.; Woodward, R.; Tosi, J.; Watson, V.; Vásquez, A.; Villalobos, C.; Jiménez, J.; Reppeto, R.; Cruz, W. 1995. Accounts Overdue: Natural Resources Depreciation in Costa Rica. World Resources Institute and the Tropical Science Center. Washington. U.S.A. 110 p.
- Torres, G.; Luján, R.; Pineda, M. 1995. Diagnóstico técnico del proceso de producción forestal en plantaciones de pequeña escala en Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Centro de Investigación en Integración Bosque Industria. Cartago. 105 p.

ESPECIALISTAS COLABORADORES

NOMBRE	INSTITUCION
Araya, Lisbeth	Universidad de Costa Rica
Arguedas, Marcela	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Arguedas, Sonia	Universidad Nacional
Arias, Alexandra	Instituto Costarricense de Electricidad
Barquero, Ana	Universidad Nacional
Brenes, Luis Guillermo	Universidad de Costa Rica
Calvo, Luis	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Camacho, Antonieta	Universidad Nacional
Camacho, Carlos	Universidad Nacional
Campos, José Joaquín	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Cannet, Gilbert	Ministerio del Ambiente y Energía
Chavarría, María Isabel	Ministerio del Ambiente y Energía
Chaverri, Adelaida	Universidad Nacional
Chaves, Eladio	Universidad Nacional
Chinchilla, Orlando	Universidad Nacional
Córdoba, Rafael	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Di Stefano, Francisco	Universidad de Costa Rica
Duarte, Nuria	Instituto Costarricense de Electricidad
Gómez, Oscar	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Guevara, Lorena	Instituto de Biodiversidad
Guier, Estrella	Universidad Estatal a Distancia
Heinz, Karl	Cooperación con el Sector Forestal y Maderero
Jiménez, Marta	Ministerio del Ambiente y Energía
Jiménez, Wilbert	Universidad Nacional
Kappelle, Maarten	Instituto de Biodiversidad
Lucke, Oscar	Universidad de Costa Rica
Meza, Alejandro	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Molina, María de los Angeles	Ministerio del Ambiente y Energía
Montagnini, Florencia	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Mora, Ricardo	Instituto Costarricense de Turismo
Muller, Eva	Cooperación con el Sector Forestal y Maderero
Munillo, Olman	Instituto Tecnológico de Costa Rica

NOMBRE	INSTITUCION
Quesada, Ruperto	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Rodríguez, Silvia	Universidad Nacional
Rojas, Sonia	Oficina de Planificación de la Educación Superior-CONARE
Salas, José Luis	Ministerio del Ambiente y Energía
Salazar, Rodolfo	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Sánchez, Oscar	FONAFIFO
Sancho, Freddy	Universidad de Costa Rica
Solano, Francisco	Universidad de Costa Rica
Solís, Vivianne	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
Veimann, Charles	Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda
Zamora, Nancy	Cámara Costarricense Forestal
Zeazer, Donald	Consultor Forestal Privado
Zúniga, Claudia	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Zúniga, Eugenia	Universidad Estatal a Distancia