

13 OCT 1998
RECIBIDO

DOCUMENTOS

COMITÉ CIENTÍFICO DEL CATIE

**SECUNDA REUNIÓN
JUEVES 8 DE OCTUBRE, 1998**

25 de Septiembre, 1998

RECIBIDO
13 OCT 1998
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA

Comité científico del CATIE

**SECUNDA REUNIÓN, JUEVES 8 DE OCTUBRE, 1998
A LAS 9.00**

Sala de III Piso, Edificio Principal, CATIE

Documentos

1. **Agenda de la II reunión**
2. **Términos de referencia del Comité Científico del CATIE, aprobados en 20 de agosto, 1998 (documento CC98-1)**
3. **Listado de proyectos de investigación en las líneas de investigación**
4. **Documento de proyectos/componentes en Línea 1**
5. **Documento de proyectos/componentes en Línea 2**
6. **Documento de proyectos/componentes en Línea 3**
7. **Documento de proyectos/componentes en Línea 4**
8. **Documento de proyectos/componentes en Línea 5**

Markku Kanninen
24.9.1998

Comité científico del CATIE

SEGUNDA REUNIÓN, JUEVES 8 DE OCTUBRE, 1998 A LAS 9-12 HORAS

Sala de III Piso, Edificio Principal, CATIE

Agenda

1. Lectura y aprobación de las actas de la I Reunión.
2. Revisión y aprobación de términos de referencia del Comité Científico del CATIE
3. Revisión de proyectos (componentes) de investigación en las líneas de investigación (Presentación por parte de los coordinadores de líneas de investigación)
4. Temas de tesis de la generación 1998-1999 y su relación con las líneas de investigación (J. Aguirre)
5. Semana Científica 1999: Reporte del comité organizador (E. Bustamante)
6. Otros asuntos

Comité científico del CATIE

Términos de referencia/tareas principales, aprobados en la reunión del 20 de agosto 1998:

1. Analizar las macro-tendencias de asuntos que tengan grandes implicaciones sobre la agricultura, los recursos naturales y el ambiente y que ameriten el inicio de nueva investigación
2. Contribuir a la formulación de políticas sobre investigación.
3. Articular la formulación de políticas sobre diseminación y transferencia de resultados de investigación , así como responder a las demandas de investigación emanadas del Programa de Proyección.
4. Recomendar los planes de investigación de corto, mediano y largo plazo.
5. Priorización de planes y actividades de “fund raising” para la investigación.
6. Velar por la calidad científica y tecnológica del CATIE (establecer criterios e indicadores).
7. Otros términos de referencia que se definiran en próximas reuniones del Comité.

Miembros:

Dr. Markku Kanninen, Director, Programa de Investigación (presidente)
Dr. Juan Aguirre, Director, Programa de Educación
Dr. Rubén Guevara, Director General (ex-oficio), o quien el asignará
Dr. Francois Anthony, coordinador, línea de investigación nro. 1
Dr. Elkin Bustamante, coordinador, línea de investigación nro. 2
Dr. John Beer, coordinador, línea de investigación nro. 3
Dr. Florencia Montagnini, coordinador, línea de investigación nro. 4
Dr. Octavio Ramírez, coordinador, línea de investigación nro. 5.

M.Sc Edgar Viquez, Secretario ex-oficio

CATIE: Research Programme

Research lines:

On-going and proposed research projects 1998

September 24, 1998

**RESEARCH LINE 1:
GERMPLASM IMPROVEMENT AND CONSERVATION OF SELECTED
AGRICULTURAL CROPS AND FOREST SPECIES**

**Subline 1.1. Characterisation (F. Anthony)
Caracterización**

On-going projects 1998

1. Caracterización de los recursos genéticos de café y valorización en el programa regional de mejoramiento (F. Anthony)(1993-1998)
2. Caracterización de recursos genéticos de importancia para la región (C. Astorga)(1997-1999)
3. Caracterización de caobas en apoyo a su conservación y mejoramiento (W. Phillips)(1997-1999)
4. Evaluación de la diversidad genética de chaperno en apoyo a su conservación y manejo (C. Navarro) (1998-2000)
5. Efecto de la fragmentación de los bosques sobre la diversidad genética (J. Cornelius)(1996-1999)

Proposed projects

1. Evaluación de germoplasma tolerante a geminivirus (tomate)
2. Rescate, propagación, conservación y uso de especies y poblaciones de árboles forestales altamente amenazados de América Central y el Caribe (FONTAGRO)

**Subline 1. 2. Conservation (C. Astorga)
Conservación**

On-going projects 1998

1. Estrategias complementarias para conservar los recursos genéticos (zapote) (1997-1998)

Proposed projects

1. Estrategias complementarias para conservar los recursos genéticos (café) (IPGRI/ORSTOM)
2. Estrategias complementarias para conservar los recursos genéticos (zapote) (IPGRI/FONTAGRO)
3. Rescate, propagación, conservación y uso de especies y poblaciones de árboles forestales altamente amenazados de América Central y el Caribe (FONTAGRO)

Subline 1. 3. Propagation (M.E. Aguilar)
Propagación

On-going projects 1998

1. Micropropagación masal de genotipos elites de café en apoyo al programa regional de mejoramiento (H. Etienne)(1996-2000)
2. Desarrollo de sistemas de micropropagación en apoyo al mejoramiento y la difusión de especies forestales (M.E. Aguilar)(1996-2000)

Proposed projects

1. Métodos de propagación en frutales (zapote) (IPGRI/FONTAGRO)

Subline 1. 4. Improvement (F. Cote)
Mejoramiento

On-going projects 1998

1. Desarrollo de un método de selección asistida por marcadores moleculares en café (F. Anthony) (1998-2000)
2. Desarrollo de herramientas de biotecnología en apoyo al mejoramiento no convencional de Musa (F. Cote)(1998-2001)
3. Selección de híbridos y clones de cacao de alta productividad y resistencia a enfermedades (W. Phillips)(1996-2001)

Proposed projects

1. Evaluación y diseminación a gran escala de variedades F1 de Coffea arabica tolerantes a las principales enfermedades y plagas y de alta productividad, reproducidas por embriogénesis somática, en América Central y El Caribe (FONTAGRO)
2. Improvement the production, supply and utilization of genetically and physiologically improved planting material

**RESEARCH LINE 2:
INTEGRATED PEST MANAGEMENT IN AGROFORESTRY AND FORESTRY
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES Y
FORESTALES**

Subline 2.1. Inventory of pests and agents for biocontrol (G. Rivas)
Inventario de plagas y agentes de control biológico

On-going projects 1998

1. Efecto de hongos endomicorrícicos sobre *Radopholus similis* en plátano (G. Rivas)(1997-1998-mar.)
2. Efecto de hongos endomicorrícicos sobre *Meloidogyne exigua* en café (G. Rivas)(1997-1998-mar.)
3. Evaluación de la respuesta de líneas de tomate a la infección con el mosaico amarillo del tomate (ToYMV) (G. Rivas)(1997-1998-mar.)
4. Multiplicación de hongos micorrícicos (G. Rivas)(1997-1998-mar.)
5. Diagnóstico de enfermedades de insectos y entomopatógenos y producción masiva de hongos (M. Carballo)(1996-1998-dic.)
6. Desarrollo de métodos de manejo de plagas, para café con bajos insumos (1998-1999)
7. Diagnóstico fitosanitario de insectos plagas de cultivos perennes (D. Coto)(1998-2000)

Proposed projects

Subline 2.2. Agricultural practices, biocontrol and decision criteria for pest management (E. Bustamante)
Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas

On-going projects 1998

1. Evaluación de germoplasma de sapotaceas y guayaba por su tolerancia a plagas (C. Astorga)(1996-1998-mar.)
2. Evaluación de sistemas de cultivo: plátano + cultivos intercalados (G. Rivas) (1997-1998-jul.)
3. Control biológico de patógenos en cultivos anuales en SAF (E. Bustamante)(1998)
4. Desarrollo y Adaptación de Tecnologías Nuevas para el Control Microbial de Phyllophaga en América Central en SAF (E. Hidalgo)(1996-1998)

5. Desarrollo de una estrategia de manejo integrado de *Rottboellia cochinchinensis* en maíz, basado en sistemas de cultivo en áreas seleccionadas de América Latina (A. Merayo)(1996-1998)
6. Manejo de malezas resistentes a herbicidas en arroz (L. Chavez)(1996-1998)
7. Desarrollo de métodos de manejo integrado del picudo del chile *Anthonomus eugenii* en SAF (M. Carballo)(1998-1999)
8. Control biológico de *Sigatoka negra* mediante el uso de bacterias antagonistas y sustratos (E. Bustamante)(1998)
9. Desarrollo de métodos de manejo integrado mosca blanca/geminivirus en SAF (L. Hilje)(1997-2000)
10. Búsqueda de extractos vegetales con efecto repelente, fagodisuasivo o inhibidor del desarrollo, en *Hypsipyla grandella* (L. Hilje)(1997-2000)

Proposed projects

1. Evaluación de agentes de control biológico de *P.infestans* y *A. solani* (E. Bustamante)(USDA)

Subline 2.3. Development of methodologies for the implementation of IPM

(L. Hilje)

Desarrollo de metodologías para la implementación de manejo integrado de plagas (MIP)

On-going projects 1998

-

Proposed projects

-

**RESEARCH LINE 3:
AGROFORESTRY SYSTEMS
SISTEMAS AGROFORESTALES**

Sub-Line 3.1: Agroforestry Systems (AFS) for the production of annual crops on humid hillsides (D. Kass)
Sistemas agroforestales para la producción de cultivos anuales en laderas

On-going projects 1998

1. Quantity and dynamics of nutrient release from organic material in annual crop agroforestry systems (D. Kass)(1997-2002)
2. Development of annual crop agroforestry systems for hillside soils of limited fertility in the humid tropics (A. Schlonvoigt)(1998-2003)
3. Agroforestry technologies for soil conservation for annual crop production and natural resource management (D. Kass)(1998-2003)

Proposed projects

-

Sub-Line 3.2: Agroforestry systems for perennial crops (J. Beer)
Sistemas agroforestales para cultivos perenes

On-going projects 1998

1. Productivity, interactions and mangement of coffee-timber tree associations (J. Beer)(1998-2007)
2. Management of coffee agroforestry systems for organic/ low input production (R. Muschler)(1998-2002)
3. Design and management of ecological and productive plant diversity in shaded coffee plantations (E. Somarriba)(1998-2003)
4. Cocoa-based agroforestry systems for remote, buffer zones around protected areas in Central America (E. Somarriba)(1998-2003)
5. Tree resources outside the forest: Development of methods for assessment and monitoring of natural resources to support regional planning, with study areas in Central America (INCO-DC) (C. Kleinn)(1998-2000)

Proposed projects

Sub-Line 3.3: Silvopastoral systems for degraded pasture lands in the humid tropics
(M. Ibrahim)
Sistemas silvopastoriles para pastos degradados en trópico húmedo

On-going projects 1998

1. Productivity and Economic Sustainability of Silvopastoral Systems Designed to Recover Degraded Pastures in the Humid Tropics (M. Ibrahim)(1998-2007)
2. Competitive and synergistic effects of tree /pasture/ animal interactions (M. Ibrahim)(1998-2007)
3. Contribution of improved silvopastoral systems in the ecological restoration of degraded pastures, and in CO₂ sequestration (A. Schlonvoigt)(1998-2007)

Proposed projects

-

**RESEARCH LINE 4:
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR THE SUSTAINABLE
MANAGEMENT OF FORESTS AND THEIR BIODIVERSITY
DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUES
Y SU BIODIVERSIDAD**

Sub-Line 4.1: Development of technologies for sustainable management of natural forests (J.J. Campos)
Desarrollo de tecnologías para el manejo sostenible de bosques naturales

On-going projects 1998

1. Techniques for sustainable management of primary and secondary forests (B. Louman)(1998-2002)
2. Simulation and prediction of growth and yield of managed forests (B. Finegan) (1997-2000)
3. Criteria and indicators for the sustainable management of natural forests (J.J. Campos)(1998-2002)
4. Rehabilitation of over-exploited forests (F. Montagnini)(1998-2000)

Proposed projects

1. Investigación y validación de opciones de manejo del bosque secundario en el Trópico Húmdeo de América Latina (D. Current)(FONTAGRO)

Sub-Line 4.2: Conservation of biodiversity in managed forests (B. Finegan)
Conservación de biodiversidad en bosques manejados

On-going projects 1998

1. Influence of forest management on conservation of biodiversity (B. Finegan) (1996-2000)
2. Criteria and indicators of biodiversity in managed forests (collaborative project with CIFOR) (B. Finegan)(1998-2000)
3. Rural development schemes for conservation of forest biodiversity (T. Ammour)(1998-2001)
4. Design of systems of diversified forest management (D. Marmillod)(1998-2001)

Proposed projects

1. Desarrollo del manejo sostenible de *Smilax* spp. (planta medicinal) en ecosistemas naturales y en sistemas agroforestales en América Central: desde la producción pequeña hasta la comercialización (FONTAGRO)

Sub-Line 4.3: Plantation forestry (F. Mesen)
Silvicultura de plantaciones forestales**On-going projects 1998**

1. Modelling plantation growth and yield (L. Ugalde)(1997-1999)
2. Stand dynamics and plantation management (M. Kanninen)(1997-1999)
3. Silviculture of native species (F. Montagnini)(1998-2001)
4. Rehabilitation of degraded lands via tree plantations (F. Montagnini)(1990-1999)
5. Mixed tree plantations (F. Montagnini)(1990-1999)

Proposed projects

**RESEARCH LINE 5:
SOCIOECONOMIC ANALYSIS AND VALUATION OF POLICIES,
MANAGEMENT AND OF THE ENVIRONMENTAL GOODS AND SERVICES OF
TROPICAL ECOSYSTEMS**

**VALORIZACIÓN Y ANALISIS SOCIO-ECONÓMICO DE POLÍTICAS, DE
SISTEMAS DE MANEJO Y DE BIENES Y SERVICIOS DE ECOSISTEMAS
TROPICALES**

Sub-Line 5.1: Economic Valuation and Analysis of Environmental Goods and Services from Tropical Ecosystems (R. Hearne)
Valorización y análisis económico de bienes y servicios de ecosistemas tropicales

On-going projects 1998

1. Economic valuation of carbon storage in tropical natural and plantation forests and agroforestry systems for shaded coffee production (R. Hearne)(1998-2000)
2. Estimation of the economic value of forests and forest reserves from the ecotourism/recreational standpoint (J.A. Aguirre)(1998-2001)
3. CASFOR: Carbon sequestration in afforestation and sustainable forest management: presentation of a general evaluation tool and generic case studies (EU-INCO) (M. Kanninen)(1998-2001)

Proposed projects

-

Sub-Line 5.2: Socioeconomic Evaluation of Policies Affecting the Utilization and Management of Tropical Ecosystems (J.A. Aguirre)
Valorización socio-económico de políticas de manejo y utilización de ecosistemas tropicales

On-going projects 1998

1. Socioeconomic evaluation of natural and plantation forestry incentive programs in tropical America (M. Caballero)(1998-2000)
2. Evaluation of the potential of certification as a means to promote ecologically sustainable agriculture/forestry (J.A. Aguirre)(1998-2000)

Proposed projects

-

Sub-Line 5.3: Socioeconomic Analysis of the Processes of Technological Change Occurring in Tropical Ecosystems (?)
Analisis socio-económico de procesos de cambio tecnológico en ecosistemas tropicales

On-going projects 1998

1. Financial evaluation of agroforestry systems for shaded coffee production vs. input-intensive monoculture systems (?)(1998-2000)
2. Financial evaluation of sustainable natural and plantation forest management alternatives proposed by CATIE (R. Hearne)(1998-2000)
3. Analysis of key factors and processes affecting the adoption and dissemination of systems and technologies of natural resource management and sustainable agriculture proposed by CATIE and evaluation of their contribution to the conservation and sustainable use of natural and productive resources and to the well being of the rural population, in the Central American countries (C. Prins)(1998-2001)

Proposed projects

-

Summary table: Proposed and on-going research projects by research lines.

| Research line | Subline | Number of on-going projects 1998 | Number of proposed projects |
|---|--|---|------------------------------------|
| 1. Germplasm improvement and conservation of selected agricultural crops and forest species | | 11 | 8 |
| | 1.1. Characterization | 5 | 2 |
| | 1.2. Conservation | 1 | 3 |
| | 1.3. Propagation | 2 | 1 |
| | 1.4. Improvement | 3 | 2 |
| 2. Agroforestry and forestry integrated pest management | | 17 | 1 |
| | 2.1. Inventory of pests and diseases | 7 | 0 |
| | 2.2. Biological control | 10 | 1 |
| | 2.3. Methodologies of IPM | 0 | 0 |
| 3. Agroforestry systems | | 11 | 0 |
| | 3.1. Annual crops in hillsides | 3 | 0 |
| | 3.2. Perennial crops | 5 | 0 |
| | 3.3. Silvopastoral systems | 3 | 0 |
| 4. Development of technologies for the sustainable management of natural forests and their biodiversity | | 13 | 2 |
| | 4.1. Management of natural forests | 4 | 1 |
| | 4.2. Conservation of biodiversity | 4 | 1 |
| | 4.3. Plantation forestry | 5 | 0 |
| 5. Socio-economic analysis and valuation of policies, management and the environmental goods and services of tropical ecosystems | | 8 | 0 |
| | 5.1. Economic valuation of goods and services | 3 | 0 |
| | 5.2. Socioeconomic valuation of policies | 2 | 0 |
| | 5.3. Analysis of the process of technological change | 3 | 0 |
| Total | | 60 | 11 |

LÍNEA 1 DE INVESTIGACIÓN DEL CATIE

***Mejoramiento y conservación
de germoplasma de cultivos agrícolas
y especies forestales***

**PRESENTACIÓN:
estructuración, actividades
y recursos humanos disponibles**

***por François Anthony
con el ayuda de los investigadores***

5 de Mayo, 1998

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

1. Estructuración en sub-líneas y componentes de investigación

2. Inventario de las actividades de investigación: proyectos y propuestas

2.1. Actividades en la sub-línea 1 sobre la caracterización

2.2. Actividades en la sub-línea 2 sobre la conservación

2.3. Actividades en la sub-línea 3 sobre la propagación

2.4. Actividades en la sub-línea 4 sobre el mejoramiento genético

2.5. Conclusión sobre las actividades

3. Recursos humanos disponibles para la investigación

3.1. Investigadores (PhD y MSc)

3.2. Asistentes & Estudiantes

Conclusiones

Anexo: Descripción de los proyectos de investigación (actividades en curso)

Introducción

El presente documento tiene como objetivos proponer una estructuración de la Línea 1 y presentar un estado de las actividades de investigación y a la vez un inventario de los recursos humanos disponibles para la investigación. Corresponde a una fotografía de la Línea 1 al inicio del año 1998, de la cual se puede pensar hacer proyecciones hacia el futuro. **Es un documento estrictamente de uso interno** pues pretende ayudar la institución para llegar a una forma de programación científica de sus actividades de investigación.

En anexo, al final de este documento, se encuentra una descripción de los proyectos de investigación, en un formato desarrollado por François Côte (Jefe de la Unidad de Biotecnología) al final del año pasado.

1. Estructuración en sub-líneas y componentes de investigación

La Línea 1 se compone de **4 sub-líneas**, las cuales a veces se descomponen en componentes de investigación. El termino "componentes" se utiliza para resaltar varios temas de investigación, dentro de una sub-línea. Los conjuntos [sub-líneas + componentes] forman la dirección científica de la línea de investigación. En otras palabras, las sub-líneas y los componentes corresponden a temáticas, las cuales pueden ser aplicadas a cultivos como a especies forestales.

| Sub-línea | Componente |
|--------------------------|--|
| 1. Caracterización | 1.1. Evaluación de la diversidad genética |
| 2. Conservación | 2.1. Estrategias complementarias de conservación (Cultivo <i>In Vitro</i> , criopreservación,...) |
| 3. Propagación | 3.1. Micropropagación 3.2. Propagación vegetativa |
| 4. Mejoramiento genético | 4.1. Selección asistida por marcadores moleculares 4.2. Apoyo al mejoramiento no convencional 4.3. Selección de germoplasma con características sobresalientes |

2. Inventario de las actividades de investigación: proyectos y propuestas

El termino "proyecto" se refiere a una actividad de investigación, ubicada en un componente, y que tiene una fuente de financiamiento establecida y una duración definida. Se puede evaluar el avance de un proyecto por varios indicadores y su éxito por los productos generados. El termino "propuesta" se refiere a una actividad nueva, que se podría desarrollar a corto plazo. En práctica, los proyectos y las propuestas de la Línea 1 se encuentran siempre al cruce entre los componentes (o sea las temáticas) y los soportes de la investigación (o sea el material vegetal).

| Material vegetal | Café | Cacao | <i>Capsicum, Cucurbita</i> | <i>Musa</i> | Frutales | Especies forestales |
|--|-----------|----------|----------------------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| Componente | | | | | | |
| 1.1. Evaluación de la diversidad genética | Proyecto | | Proyecto | | | 3 Proyectos y propuesta |
| 2.1. Estrategias complementarias de conservación | Propuesta | | | | Proyecto y propuesta | Propuesta |
| 3.1. Micropropagación | Proyecto | | | | Propuesta | ¿Proyecto? |
| 3.2. Propagación vegetativa | | | | | Propuesta | |
| 4.1. Selección asistida por marcadores moleculares | Proyecto | | | | | |
| 4.2. Apoyo al mejoramiento no convencional | | | | Proyecto | | |
| 4.3. Selección de germoplasma con características sobresalientes | | Proyecto | Propuesta | | | |

A continuación se presenta un inventario más detallado de los proyectos y de las propuestas por sub-línea y componente de investigación.

2.1. Actividades en la sub-línea 1 sobre la caracterización

| Componente | Proyecto | Duración | Responsable | Unidad |
|---|----------------------------|-----------|-----------------------|------------------------------------|
| 1.1. Evaluación de la diversidad genética | Café | 1993-1998 | F. Anthony | Biotecnología y Recursos Genéticos |
| | <i>Capsicum, Cucurbita</i> | 1997-1999 | C. Astorga | Recursos Genéticos |
| | Caoba | 1997-1999 | W. Phillips | Biotecnología y Biodiversidad |
| | Jícama | 1997-1998 | C. Tapia (Estudiante) | Biotecnología y Recursos Genéticos |
| | Chaperno | 1998-2000 | C. Navarro | Biotecnología y Biodiversidad |
| | Efecto de la fragmentación | 1996-1999 | J. Cornelius | Biotecnología y Biodiversidad |
| | Varias especies forestales | Propuesta | W. Phillips | Biotecnología y Biodiversidad |

La sub-línea 1 tiene 6 proyectos, de los cuales 5 se realizan en la Unidad de Biotecnología, en conjunto con las Unidades de Recursos Genéticos (2 proyectos) o de Biodiversidad (3 proyectos). El sexto proyecto (sobre *Capsicum* y *Cucurbita*) se realiza en la Unidad de Recursos Genéticos. El proyecto sobre la jícama constituye el asunto de tesis de Maestría de un estudiante, pero viene a

continuación de un proyecto financiado por la Unión Europea, que se finalizó en febrero 1997. Se presentó una **propuesta** a FONTAGRO / BID, junta con el área forestal, para caracterizar, conservar (sub-línea 2) y propagar (sub-línea 3) varias especies forestales de importancia para la región.

2.2. Actividades en la sub-línea 2 sobre la conservación

| Componente | Proyecto | Duración | Responsable | Unidad |
|--|---------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 2.1. Estrategias complementarias de conservación | Café | Propuesta | ? | Biotecnología y Recursos Genéticos |
| | Zapote | 1997-1998 + Propuesta | S. Lobato (Estudiante) N. Vásquez | Biotecnología y Recursos Genéticos |
| | Especies forestales | Propuesta | ¿M.E. Aguilar? F. Mésen | Biotecnología y Biodiversidad |

La sub-línea 2 tiene un solo proyecto sobre zapote, que es una tesis de Maestría. Este proyecto viene a continuación de un proyecto que se finalizó en marzo 1997 (convenio IPGRI / BID). Se espera conseguir pronto un nuevo financiamiento. Existen **3 propuestas** para reforzar las actividades de conservación. Las propuestas sobre la conservación de zapote y de especies forestales fueron presentadas a FONTAGRO / BID. No es cierto que la Dra. M. E. Aguilar podrá asumir la responsabilidad científica del proyecto sobre las especies forestales debido a la inestabilidad de su puesto, actualmente pagado hasta diciembre 1998 por otros proyectos de la Unidad de Biotecnología, a tiempo parcial (60 %). Se queda por redactar la propuesta sobre la crioconservación de semillas de café, la cual ya recibió un apoyo de principio del IPGRI y del ORSTOM. Es un nuevo campo de investigación, de mucho interés para las otras especies que tienen semillas recalcitrantes, como la mayoría de las especies forestales. Todas las actividades actuales y futuras se realizan en la Unidad de Biotecnología, con la colaboración de las Unidades de Recursos Genéticos o de Biodiversidad.

2.3. Actividades en la sub-línea 3 sobre la propagación

| Componente | Proyecto | Duración | Responsable | Unidad |
|-----------------------------|---------------------|-----------|----------------|--------------------|
| 3.1. Micropropagación | Café | 1996-2000 | H. Etienne | Biotecnología |
| | Especies forestales | 1996-? | ¿M.E. Aguilar? | Biotecnología |
| | Zapote | Propuesta | N. Vásquez | Biotecnología |
| 3.2. Propagación vegetativa | Zapote | Propuesta | C. Astorga | Recursos Genéticos |

La sub-línea 3 se compone de **2 proyectos y 2 propuestas**. El proyecto sobre la micropropagación de café está en la fase de validación del método de multiplicación. Se presentó una propuesta a FONTAGRO / BID para conseguir el financiamiento del establecimiento de una red regional de ensayos. La continuación del otro proyecto, sobre la micropropagación de especies forestales, depende de la contratación de un investigador especializado en cultivo de tejido. Todas las actividades actuales se realizan en la Unidad de Biotecnología. Las dos propuestas sobre frutales fueron presentadas como una sola propuesta a FONTAGRO / BID.

2.4. Actividades en la sub-línea 4 sobre el mejoramiento genético

| Componente | Proyecto | Duración | Responsable | Unidad |
|--|----------------------------|-----------|-------------|--------------------|
| 4.1. Selección asistida por marcadores moleculares | Café | 1997-2000 | F. Anthony | Biología |
| 4.2. Apoyo al mejoramiento no convencional | <i>Musa</i> | 1997-2001 | F. Côte | Biología |
| 4.3. Selección de germoplasma con características sobresalientes | Cacao | 1996-2001 | W. Phillips | Recursos Genéticos |
| | <i>Capsicum, Cucurbita</i> | Propuesta | ? | Recursos Genéticos |

La sub-línea 4 tiene 3 proyectos, sobre café y *Musa* en la Unidad de Biología, y sobre cacao en la Unidad de Recursos Genéticos. Existe una propuesta para valorizar los recursos genéticos de *Capsicum* y *Cucurbita*, la cual se queda por redactar.

2.5. Conclusión sobre las actividades

Al total las actividades de la Línea 1 se descomponen en 12 proyectos de investigación (incluyendo las 2 tesis de Maestría) y 7 propuestas. Todos los proyectos no tienen el mismo grado de desarrollo y de integración regional (ver la descripción de cada proyecto en el anexo). La historia de las investigaciones empezó en 1980 en café, 1985 en cacao, 1986 en *Capsicum* y *Cucurbita*, y en 1987 en *Musa*. Estas actividades recibieron el apoyo de varias fuentes de financiamiento al nivel internacional. Ahora las actividades más desarrolladas y más integradas son las en café, porque forman un conjunto científico completo (de la caracterización de los recursos genéticos a la difusión de materiales elites), y están integradas en un programa regional de mejoramiento genético. Las investigaciones en las especies forestales empezaron en 1996 y son las más recientes. Pueden apoyarse sobre los resultados (protocolos, métodos,...) obtenidos con los otros cultivos, lo que representa una valorización de los trabajos anteriores.

La sub-línea 1 sobre la caracterización y la sub-línea 4 sobre el mejoramiento genético contienen los ¾ de los proyectos de la Línea 1. El único proyecto de la sub-línea 2 sobre la conservación se terminará en 1998, lo que revela una situación débil. En la sub-línea 3 sobre la propagación, existe un proyecto fuerte sobre la multiplicación de los materiales elites de café y un proyecto con un futuro incierto sobre las especies forestales.

3. Recursos humanos disponibles para la investigación

3.1. Investigadores (PhD y MSc)

En el cuadro dado a continuación, se calculó el número de investigadores disponibles sumando el porcentaje de tiempo dedicado a la investigación que cada investigador entregó para el documento "Resumen de planes individuales de trabajo 1998" (versión de Marzo 1998) y que fue revisado a veces para el documento sobre las actividades en agricultura, presentado a la Junta Directiva del CATIE el 28 de Abril 1998.

| Unidad del CATIE | Título | Fuente de financiamiento y % de tiempo dedicado a la investigación | | No investigadores disponibles |
|--------------------|--------|--|--|-------------------------------|
| | | CATIE | Proyectos | |
| Biotecnología | PhD | D. Barry-Etienne 80%* | M.E. Aguilar 20% F. Anthony 40% F. Côte 40% H. Etienne 60% A. Grapin 40% | 2,8 PhD |
| | MSc | W. Phillips 40% N. Vásquez 30% | | 0,7 MSc |
| Recursos Genéticos | PhD | | | |
| | MSc | C. Astorga 10% W. Phillips 10% | | 0,2 MSc |
| Biodiversidad | PhD | | | |
| | MSc | | J. Cornelius 80%** C. Navarro 50%** | 1,3 MSc** |
| No investigadores | | 1,7 | 3,3 | 5,0 |

* *ad honorem*

** porcentaje de tiempo compartido con la Línea 4 de investigación

El personal científico disponible para la investigación se compone de **11 investigadores**: 3 pagados por el CATIE, 1 *ad honorem* del CATIE y 7 pagados por proyectos o socios de la institución. Los investigadores pertenecen a tres Unidades del CATIE: Biotecnología, Recursos Genéticos y Biodiversidad. Los 6 investigadores PhD se encuentran en la Unidad de Biotecnología y 5 de ellos están pagados por proyectos o socios del CATIE.

El tiempo dedicado a la investigación por estos 11 investigadores es bajo: **equivale a 5 investigadores de tiempo completo**. Además, este resultado aparece sobrestimado porque los dos investigadores del área forestal comparten su tiempo entre la Línea 1 y la Línea 4, sobre el desarrollo de tecnologías para el manejo sostenible de bosques y su biodiversidad. También cabe mencionar la salida de la Dra. A. Grapin en junio 1998 y que la Dra. M. E. Aguilar está financiada hasta diciembre 1998. Por otro lado se espera pronto la contratación de un Genetista / Biólogo Molecular de nivel PhD, para reforzar el potencial de la institución en este campo.

3.2. Asistentes & Estudiantes

Como personal técnico, se consideró los asistentes (laboratorio y campo) y los estudiantes de segundo año de Maestría. No están mencionados los estudiantes de primer año porque el aporte a la investigación es casi nulo. No hay estudiantes de Doctorado.

| Unidad del CATIE | Puesto | Fuente de financiamiento | | No personas |
|--------------------|---------------------------------|--|--|-------------|
| | | CATIE | Proyectos | |
| Biotecnología | Asistente | W. Araya E. Esquivel G. Hidalgo J.L. Ortiz L. Pérez O. Quirós K. Salazar | A. Araya J. Avendaño R. Cerdas I. Guzman C. Núñez 60% A. Pereira W. Ramírez W. Solano | 14,6 |
| | Estudiante Maestría (2° año) | | C. Tapia 50% I. Girón S. Lobato S.. Vásquez 95% E. Yah | 4,45 |
| Recursos Genéticos | Asistente | C. Castillo 50% R. Sanchez C. Umaña 60% | J. Castillo 50% A. Mora 80% | 3,4 |
| | Estudiante Maestría (2° año) | | C. Tapia 50% | 0,5 |
| Biodiversidad | Asistente | | O. Baeza 50% L. Coto M. Hernández M. Sojo | 3,5 |
| | Estudiante Maestría (2° año) | | S. Vásquez 5% | 0,05 |
| No personas | | 9,1 | 17,4 | 26,5 |

24 asistentes y 5 estudiantes de 2° año de Maestría están participando a las actividades de la Línea 1. Más de 60 % de los asistentes se encuentran en la Unidad de Biotecnología. Los 5 estudiantes están también en esta Unidad, 2 compartiendo su tiempo con las Unidades de Recursos Genéticos y de Biodiversidad.

Tomando en cuenta que algunos asistentes trabajan a tiempo parcial, el tiempo dedicado a la investigación por el personal técnico **equivale a 26,5 personas de tiempo completo**. La base estable del personal técnico, constituida por los asistentes, corresponde a 21,5 asistentes de tiempo completo, de los cuales 12,4 (58 %) son pagados por los proyectos.

Conclusiones

Un análisis global muestra que las actividades de investigación se reparten en 12 proyectos, incluyendo 2 tesis de Maestría que se realizan a continuación de proyectos finalizados en 1997. La mayoría de las actividades conciernen la caracterización y el mejoramiento genético. Existen 7 propuestas en preparación o ya sometidas a donantes, lo que demuestra el **dinamismo de los investigadores para conseguir fondos externos**. En 1997 la Unión Europea aprobó el financiamiento de 3 proyectos INCO-DC, en café, *Musa* y chaperno, lo que demuestra la **calidad de dichas propuestas y la excelencia de los socios escogidos** para desarrollar las actividades.

9 de los 11 proyectos se ubican en la Unidad de Biotecnología. Los 2 proyectos que no son de Biotecnología se ubican en la Unidad de Recursos Genéticos. Se puede considerar que **las interacciones entre Biotecnología y Recursos Genéticos son fuertes**.

Con respecto a los soportes de investigación, **el café es el único material representado en las 4 sub-líneas**, por 3 proyectos en caracterización, propagación y mejoramiento genético, y una propuesta en conservación. En 1998, se termina el estudio de la diversidad genética disponible en el germoplasma de café del CATIE para el mejoramiento regional, y se inicia un nuevo proyecto sobre la búsqueda de marcadores moleculares ligados a caracteres de interés agronómico. El área forestal está representado por 3 proyectos en la sub-línea 1 sobre la caracterización y 1 en la sub-línea 3 sobre la propagación. Tiene también 2 propuestas en caracterización y conservación.

El punto débil de la Línea 1 se encuentra al nivel de los recursos humanos disponibles para la investigación. 75 % de los investigadores y más de 50 % de los asistentes son pagados por proyectos. También se nota el tiempo muy reducido dedicado a las investigaciones en recursos genéticos (0,2 investigador). La evolución de las actividades de investigación, realizadas en la Línea 1, está estrechamente relacionado con el apoyo que el CATIE podrá brindar para reforzar su potencial humano.

ANEXO

Descripción de los proyectos de investigación (actividades en curso)

A continuación no se presenta una descripción de las tesis de Maestría, debido al carácter efímero de estos proyectos.

Sub-línea 1: Caracterización

- Caracterización de los recursos genéticos de café y valorización en el programa regional de mejoramiento
- Caracterización de recursos genéticos de importancia para la región
- Caracterización de caobas en apoyo a su conservación y mejoramiento
- Evaluación de la diversidad genética de chaperno en apoyo a su conservación y manejo
- Efecto de la fragmentación de los bosques sobre la diversidad genética

Sub-línea 3: Propagación

- Micropropagación masal de genotipos elites de café en apoyo al programa regional de mejoramiento
- Desarrollo de sistemas de micropropagación en apoyo al mejoramiento y la difusión de especies forestales

Sub-línea 4: Mejoramiento genético

- Desarrollo de un método de selección asistida por marcadores moleculares en café
- Desarrollo de herramientas de biotecnología en apoyo al mejoramiento no convencional de *Musa*
- Selección de híbridos y clones de cacao de alta productividad y resistencia a enfermedades

| | |
|---|--|
| <u>Línea 1 - Sub-línea 1.</u> | Caracterización |
| <u>Componente 1.1.</u> | Evaluación de la diversidad genética |
| <u>Proyecto:</u> | Caracterización de los recursos genéticos de café y valorización en el programa regional de mejoramiento |
| Especie(s): | <i>Coffea arabica</i> |
| Problema: | Las variedades cultivadas en la región tienen una base genética muy estrecha, lo que limita el mejoramiento genético. El uso de los recursos genéticos representa una solución genética a muchos de los problemas, en particular la susceptibilidad a plagas y enfermedades. Sin embargo no se puede utilizar los recursos genéticos sin conocer la estructura de la diversidad genética disponible en el germoplasma del CATIE. |
| Objetivo del proyecto: | Utilizar los recursos genéticos como fuente de diversidad, para incrementar la base genética de las variedades cultivadas. Apoyar al programa regional de mejoramiento, seleccionando progenitores silvestres con características de interés. |
| Situación del proyecto: | Se inició en 1993. Ha tenido como logros, el desarrollo de técnicas de amplificación de ADN en café, el estudio de diversidad en un muestreo de 120 individuos, la capacitación de 2 estudiantes de Maestría, la realización de prácticas para 25 estudiantes durante 2 cursos internacionales de capacitación, y el apoyo a otros proyectos de caracterización molecular de la Unidad. |
| Duración del proyecto: | 1993-1998 (5 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Productores de café de la región a través el programa regional de mejoramiento de PROMECAFE |
| Acciones de investigación: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de la diversidad genética por marcadores moleculares 2. Selección por la resistencia a plagas y enfermedades (roya, nematodos, antracnosis del fruto) 3. Evaluación del comportamiento agronómico (fertilidad, granulometría, defectos de frutos y granos,...) 4. Introducción de nuevos recursos genéticos, multiplicación <i>in vitro</i> y siembra en colección |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Identificación de progenitores para los cruces (1998), base de datos (1998), definición de una(s) colección(es) reducida(s), representativa(s) (1998) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Colección de recursos genéticos, socio del programa regional de mejoramiento genético dirigido por PROMECAFE |
| Colaboraciones internas: | Unidad de Recursos Fitogenéticos, Laboratorio de Biología Molecular, Laboratorio de Cultivo de tejidos |
| Colaboraciones externas: | PROMECAFE, ORSTOM, CIRAD |
| Técnica: | Marcadores moleculares RAPD, pruebas de resistencia a los nematodos en invernadero |
| Estado de la técnica: | RAPD y pruebas de resistencia en rutina |
| Riesgo: | Muy bajo: los datos ya están. Se queda por hacer su análisis. |
| Recursos humanos: | 0.1 investigador (F Anthony), 0.25 asistente de laboratorio, 0.25 asistente de campo, 1 estudiante Maestría (1998-99) |
| Financiamiento: | CATIE, ORSTOM |
| Tesis de Maestría: | Caracterización molecular de recursos genéticos de café (1998-1999) |
| Comentarios: | Se utiliza por la primera vez en el mundo marcadores moleculares del ADN para analizar la diversidad genética disponible en un germoplasma de café. El programa regional de mejoramiento genético es el único programa en el mundo que pretende incrementar la base genética del material cultivado, utilizando los individuos silvestres como fuente de diversidad. |
| Recomendación: | Renovar el germoplasma de café del CATIE y definir una estrategia de manejo para reducir la erosión genética. |

| | |
|---|--|
| Línea 1 - Sub-línea 1. | Caracterización |
| Componente 1.1. | Evaluación de la diversidad genética |
| Proyecto: | Caracterización de recursos genéticos de importancia para la región |
| Especie(s): | <i>Capsicum</i> spp., <i>Cucurbita</i> spp., <i>Pachyrhizus tuberosus</i> |
| Problema: | Las colecciones se han conservado por un periodo largo sin conocer la variabilidad genética presente, lo que impone valorizar la diversidad genética disponible |
| Objetivo del proyecto: | Caracterizar 300 introducciones de <i>Cucurbita</i> spp., 300 de <i>Capsicum</i> spp. por caracteres agromorfológicos, y 29 introducciones de <i>Pachyrhizus tuberosus</i> por caracteres morfológicos y marcadores moleculares |
| Situación del proyecto: | Es la continuación de un proyecto de caracterización del IPGRI sobre <i>Capsicum</i> y <i>Cucurbita</i> (1986-92). En jícama las actividades se desarrollan en el marco de una tesis de Maestría (1997-98), después de la finalización de un proyecto UE en 1997. |
| Duración del proyecto: | 1997-1999 (3 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países de la región y usuarios de germoplasma |
| Acciones de investigación: | 1. Para <i>Capsicum</i> y <i>Cucurbita</i> , caracterización morfológica utilizando las listas de descriptores publicadas por el IPGRI 2. Para jícama, caracterización molecular por los marcadores RAPD y caracterización morfológica utilizando descriptores definidos en trabajos anteriores (27 descriptores cualitativos y 42 cuantitativos) |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Para jícama: estructura de la diversidad genética (1998). Para <i>Capsicum</i> y <i>Cucurbita</i> : recolección de datos (1997-99), análisis de datos (1999), establecimiento de base de datos (1998-99), regeneración e incremento de semilla (1997-99) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Disponibilidad de germoplasma y experiencia de CATIE en la caracterización de recursos genéticos |
| Colaboraciones internas: | Unidad de Recursos Fitogenéticos, Laboratorio de Biología Molecular |
| Colaboraciones externas: | IPGRI, USDA |
| Técnica: | RAPD y observaciones en el campo |
| Estado de la técnica: | Bien conocida |
| Riesgo: | No hay |
| Recursos humanos: | 0,1 investigador (C Astorga), 0.6 asistente de laboratorio, 1.3 asistente de campo, 1 estudiante Maestría (1997-98), 3 obreros |
| Financiamiento: | USDA, BID (Beca) |
| Tesis de Maestría: | Caracterización morfológica y molecular de jícama (1997-98). Caracterización de un número reducido de introducciones de <i>Capsicum</i> y <i>Cucurbita</i> (varias tesis potenciales) |
| Comentarios: | El estudio de la diversidad genética presente en las colecciones es una etapa indispensable para poder valorizar los recursos genéticos conservados. Al final de este proyecto se terminará la evaluación de la colección de <i>Capsicum</i> . Se quedarán por evaluar aprox. 1.400 introducciones de <i>Cucurbita</i> |
| Recomendación: | Contratar un investigador especializado en los recursos genéticos / mejoramiento genético, para apoyar este proyecto y valorizar los resultados, seleccionando materiales elites para su difusión. Continuar la evaluación de la colección de <i>Cucurbita</i> |

| | |
|---|--|
| <u>Línea 1 - Sub-línea 1.</u> | Caracterización |
| <u>Componente 1.1.</u> | Evaluación de la diversidad genética |
| Proyecto: | Caracterización de caobas en apoyo a su conservación y mejoramiento |
| Espece(s): | <i>Swietenia</i> spp. |
| Problema: | Erosión genética y fragmentación de caoba en su centro de origen |
| Objetivo del proyecto: | Analizar la diversidad genética de <i>Swietenia macrophylla</i> por marcadores neutros (del ADN) para apoyar la conservación, el mejoramiento y la selección |
| Situación del proyecto: | Es un proyecto nuevo. Se desarrolló una metodología de extracción de ADN en 1997 |
| Duración del proyecto: | 1997-1999 (3 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países de la región |
| Acciones de investigación: | Análisis de la diversidad por marcadores moleculares RAPD |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Identificación de marcadores moleculares que detectan polimorfismo (1998-99), análisis de datos (1999) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Experiencia del CATIE en área forestal. Colecta y conservación de germoplasma de Centroamérica y México |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Biología Molecular, Área forestal |
| Colaboraciones externas: | CIAT |
| Técnica: | RAPD |
| Estado de la técnica: | En desarrollo |
| Riesgo: | Bajo: el tiempo de adaptación de la técnica puede ser más largo de lo esperado |
| Recursos humanos: | 0.4 investigador (W. Phillips), 1 asistente de laboratorio, 1 estudiante Maestría (1997-98) |
| Financiamiento: | CATIE. Se espera un financiamiento ITTO y FONTAGRO |
| Tesis de Maestría: | Caracterización de la diversidad de <i>S. macrophylla</i> por marcadores moleculares (1997-1998) |
| Comentarios: | El proyecto está en su primera etapa. Su evolución futura está en curso de discusión con los colegas del área forestal |
| Recomendación: | Definir objetivos a corto y mediano plazo, con el Área forestal. Buscar integración regional y conseguir financiamiento externo |

| | |
|--|--|
| <u>Línea 1 - Sub-línea 1. Caracterización</u> | |
| <u>Componente 1.1. Evaluación de la diversidad genética</u> | |
| <u>Proyecto:</u> | Evaluación de la diversidad genética de especies forestales en apoyo a su conservación y manejo |
| Especie(s): | <i>Cinco especies forestales</i> |
| Problema: | Erosión genética alta de las especies forestales en su centro de origen. Falta de información sobre la variabilidad genética de las especies para el manejo y la conservación. |
| Objetivo del proyecto: | Evaluar la diversidad genética de especies forestales de interés económico y ecológico para la región. Identificar materiales con características interesantes para su conservación <i>ex situ</i> |
| Situación del proyecto: | Forma parte de un proyecto INCO-DC de la Unión Europea para mejorar la conservación de 5 especies forestales. |
| Duración del proyecto: | 1998-2000 (3 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países de la región |
| Acciones de investigación: | Análisis de la diversidad por marcadores moleculares AFLP |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Identificación de marcadores del polimorfismo (1998-99), análisis de datos (1999) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Experiencia del CATIE en la colecta y caracterización de especies forestales |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Biología Molecular, Área forestal |
| Colaboraciones externas: | ITE (Escocia) |
| Técnica: | AFLP |
| Estado de la técnica: | En desarrollo |
| Riesgo: | Bajo: el tiempo de adaptación de la técnica puede ser más largo de lo esperado |
| Recursos humanos: | 0,5 investigador (C Navarro), 1 asistente de campo, 1 obrero especializado (escalador) |
| Financiamiento: | UE (proyecto INCO-DC) |
| Tesis de Maestría: | |
| Comentarios: | Se trabajará con <i>Lonchocarpus costaricensis</i> en el CATIE. Por problemas de presupuesto se prevé contratar solamente por un año al escalador y por dos años al asistente de campo, para cubrir los costos del laboratorio |
| Recomendación: | Se solicita un apoyo financiero del CATIE para poder mantener el personal técnico (el asistente de campo y el escalador) y comprar insumos de laboratorio |

| | |
|---|--|
| Línea 1 - Sub-línea 1. | Caracterización |
| Componente 1.1. | Evaluación de la diversidad genética |
| Proyecto: | Efecto de la fragmentación de los bosques sobre la diversidad genética |
| Espece(s): | <i>Anacardium excelsum, Astronium graveolens, Plumeria rubra, Spondias mombin</i> |
| Problema: | El bosque tropical es cada vez más bosque fragmentado. La fragmentación puede generar varios posibles problemas, particularmente los relacionados con las características de las poblaciones pequeñas (erosión genética y endogamia). |
| Objetivo del proyecto: | Cuantificar el impacto de la fragmentación sobre las características genéticas de las poblaciones, con énfasis en la reproducción de las especies y las características espaciales de fragmentos |
| Situación del proyecto: | Se inició en 1996. |
| Duración del proyecto: | 1996-1999 (3 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países de la región y países tropicales en general |
| Acciones de investigación: | 1. Evaluación de la diversidad genética por marcadores moleculares RAPD 2. Estudio de sistemas de apareamiento por isoenzimas |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Identificación de impactos genéticos en los fragmentos estudiados y formulación de categorías de riesgo en cuanto a efectos genéticos (1999) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Capacidad única en la región en el campo de genética forestal, respaldo por la fortaleza reconocida del CATIE en el campo de la Biotecnología |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Biología Molecular, Área forestal |
| Colaboraciones externas: | CIFOR, IPGRI, CG System-Wide Genetic Resources Programme (SWGRP), Universidad de Alberta (Canadá) |
| Técnica: | RAPD, isoenzimas |
| Estado de la técnica: | RAPD en rutina, isoenzimas en desarrollo |
| Riesgo: | Bajo: el tiempo de adaptación de las técnicas puede ser más largo de lo esperado |
| Recursos humanos: | 0.8 investigador (J Cornelius), 1.5 asistentes de campo |
| Financiamiento: | CIFOR, IPGRI, SWGRP |
| Tesis de Maestría: | |
| Comentarios: | La investigación se dirige a un problema de importancia local como global. Las especies escogidas son indicadores de diferentes características biológicas. Es la primera vez al nivel mundial que se utilizan marcadores moleculares para el estudio de estas especies. Se pretende sintetizar los resultados en un modelo computarizado, de carácter predictivo. |
| Recomendación: | Extender el enfoque a bosque manejado |

| | |
|---|---|
| Línea 1 - Sub-línea 3. | Propagación |
| Componente 3.1. | Micropropagación |
| Proyecto: | Micropropagación masal de genotipos elites de café en apoyo al programa regional de mejoramiento |
| Especie(s): | <i>Coffea arabica, C. canephora</i> |
| Problema: | La multiplicación de los híbridos F1 del programa de mejoramiento regional y de los dos padres de la variedad porta-injerto Nemaya es imposible por semillas, debido a su heterocigocidad. Además cabe responder rápidamente a la demanda de los productores de café, o sea multiplicar masivamente estos materiales. |
| Objetivo del proyecto: | Desarrollar una metodología de micropropagación masiva (embriogénesis somática) a bajo costo, en relación con el programa regional de mejoramiento |
| Situación del proyecto: | Es la continuación de un proyecto que empezó en 1992. A partir de 1996 se utilizó el medio líquido para mejorar el sistema de multiplicación de los híbridos F1, por embriogénesis somática, y bajar los costos. Ya se tiene como logros la introducción <i>in vitro</i> de todos los genotipos seleccionados, la realización completa del ciclo de regeneración en medio líquido en bioreactores tipo Rita, la siembra en 1997 de las 1000 primeras plantas para su evaluación agronómica, la multiplicación de los dos padres de la variedad porta-injerto Nemaya y el inicio de su difusión en 1997 |
| Duración del proyecto: | 1996-2000 (4 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Productores de café de la región a través del programa de mejoramiento de PROMECAFE |
| Acciones de investigación: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoramiento de las etapas de regeneración y de germinación de los embriones y validación del sistema a escala piloto (evaluación de la técnica y de los costos de producción) 2. Desarrollo de una metodología de aclimatación a gran escala 3. Difusión de 50.000 vitroplantas de híbridos en 5 países de la región, establecimiento de una red de ensayos clonales multilocales para comprobar el valor agronómico de las plantas regeneradas 4. Transferencia de la metodología a los países miembros del proyecto PROMECAFE |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Difusión de híbridos cada año, desarrollo de una unidad piloto de producción y aclimatación (1999). Primeros resultados de los ensayos de campo (1999). Apoyo técnico a los laboratorios de cultivo de tejidos miembros de PROMECAFE y capacitación (1998-99). Transferencia de la técnica a los países miembros (1999-2000) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Sistema de micropropagación original, único en el mundo |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Cultivo de tejidos, Laboratorio de Histología |
| Colaboraciones externas: | CIRAD, PROMECAFE: ANACAFE (Guatemala), CICAPE (Costa Rica), IHCAFE (Honduras), PROCAFE (El Salvador) |
| Técnica: | Cultivo de tejidos, embriogénesis somática, microestacas, técnica de vivero, observaciones en campo |
| Estado de la técnica: | En curso de optimización y de validación |
| Riesgo: | Medio: riesgo de tener problemas de conformidad genética, y de no lograr el cambio de escala de producción (escala investigación → escala industrial) |
| Recursos humanos: | 1.45 investigadores (0.55 H Etienne, 0.8 D Barry-Etienne, 0.1 N Vásquez), 3 asistentes de laboratorio, 1 asistente de vivero, 2 estudiantes Maestría (1997-98 y 1998-99) |
| Financiamiento: | CATIE, CIRAD, PROMECAFE, MAE. Se espera un apoyo de FONTAGRO. |
| Tesis de Maestría: | Mejoramiento de la fase de maduración de los embriones (1997-1998) Mejoramiento de la fase de regeneración de los embriones (1998-1999) |
| Comentarios: | Al final de este proyecto se espera la producción de plantas a gran escala |
| Recomendación: | Reforzar el apoyo institucional a nivel de los recursos financieros y humanos (contratación de los asistentes de laboratorio, actualmente pagados por fondos de PROMECAFE y del CIRAD, para no perder el saber-hacer acumulado y mantener el liderazgo adquirido). Proteger las nuevas variedades y el método de multiplicación, definiendo una política sobre la propiedad intelectual |

| | |
|---|---|
| Línea 1 - Sub-línea 3. | Propagación |
| Componente 3.1. | Micropropagación |
| Proyecto: | Desarrollo de sistemas de micropropagación en apoyo al mejoramiento y la difusión de especies forestales |
| Especie(s): | <i>Swietenia macrophylla</i> |
| Problema: | Imposibilidad del establecimiento de ensayos clonales para estudios de mejoramiento genético y el desarrollo de plantaciones comerciales: enemigo natural <i>Hypsiphyla grandella</i> |
| Objetivo del proyecto: | Desarrollar una metodología de regeneración celular que permita la multiplicación clonal de genotipos de interés y que sirva de base para los estudios de mejoramiento no convencional |
| Situación del proyecto: | Es un proyecto nuevo que se inició en 1996. Tiene resultados sobre el desarrollo de callos embriogénicos a partir de epicotilos de plántulas. Se desarrolló una tesis titulada: « Desarrollo de un sistema de propagación para el cultivo de explantes nodales de caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>) in vitro » (1996-1997) |
| Duración del proyecto: | 1996-2000 (5 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países de la región, países productores de caoba (Honduras, Bolivia, Brasil, ...) |
| Acciones de investigación: | 1. Desarrollo de la técnica de microestacas a partir de material adulto 2. Desarrollo de la embriogénesis somática y primeros ensayos de transformación por biobalística |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Microestacas (1998), obtención de embriones somáticos (1999), desarrollo de la embriogénesis somática en medio líquido en suspensión (1999) y primeros ensayos en transformación genética (2000) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Experiencia de CATIE en cultivo de tejidos (micropropagación café) y en el área forestal |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Cultivo de tejidos, Laboratorio de Histología, Área forestal |
| Colaboraciones externas: | ITTO, IPGRI |
| Técnica: | Cultivo de tejidos, embriogénesis somática, citología, transformación |
| Estado de la técnica: | Desarrollo parcial |
| Riesgo: | Mediano / alto: riesgo en la obtención de suspensiones embriogénicas y transformación genética |
| Recursos humanos: | 0.2 investigador (ME Aguilar hasta diciembre 1998), 1 asistente de laboratorio |
| Financiamiento: | CATIE. Se espera un financiamiento ITTO y FONTAGRO |
| Tesis de Maestría: | Establecimiento de suspensiones celulares embriogénicas de callos de tejido foliar (tesis potencial) |
| Comentarios: | El interés de este proyecto ha sido ampliamente discutido por las autoridades del CATIE y los países involucrados (Honduras, Bolivia). Su continuación depende de la aprobación de los proyectos presentados ante la ITTO y FONTAGRO, y de la contratación de un investigador especialista en cultivo de tejidos |
| Recomendación: | Contratar un investigador especializado en cultivo de tejidos, quien podrá compartir su tiempo entre este proyecto y el desarrollo de otras actividades en conservación, para café y frutales (se recomienda la Dra. María Elena Aguilar que se ha involucrado en el campo del cultivo de tejidos para especies forestales desde 1996). Definir objetivos a corto y mediano plazo, con el Área forestal. Buscar integración regional y conseguir financiamiento externo |

| | |
|--|--|
| Línea 1 - Sub-línea 4. | Mejoramiento genético |
| Componente 4.1. | Selección asistida por marcadores moleculares |
| Proyecto: | Desarrollo de un método de selección asistida por marcadores moleculares en café |
| Especie(s): | <i>Coffea arabica</i> |
| Problema: | La transferencia de nuevas potencialidades en las variedades cultivadas, a partir de individuos silvestres o del Híbrido de Timor (híbrido interespecífico <i>C. arabica</i> x <i>C. canephora</i>), puede acompañarse por la transferencia de otros caracteres desfavorables, los cuales pueden tener una influencia negativa sobre la calidad del café. Los marcadores moleculares permiten controlar los segmentos cromosómicos que se transfieren en el genoma de las variedades cultivadas |
| Objetivo del proyecto: | Apoyar al programa regional de mejoramiento, identificando marcadores moleculares ligados a caracteres de interés |
| Situación del proyecto: | Viene a continuación del proyecto de caracterización de los recursos genéticos que se inició en 1993. Ya se identificaron individuos de interés para el mejoramiento genético, que presentan una buena resistencia a dos especies de nematodos (<i>Meloidogyne exigua</i> de Costa Rica y <i>M. incognita</i> de Guatemala), o que son machos estériles. |
| Duración del proyecto: | 1998-2000 (3 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Productores de café de la región a través el programa regional de mejoramiento de PROMECAFE |
| Acciones de investigación: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de la resistencia a las dos especies de nematodos de algunos híbridos F1 y en poblaciones segregantes F2 2. Identificación de marcadores moleculares ligados a dos especies de nematodos 3. Evaluación de la fertilidad masculina en poblaciones segregantes F2 4. Identificación de marcadores moleculares ligados a la esterilidad masculina |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Multiplicación <i>in vitro</i> de 48 híbridos F1 y creación de poblaciones segregantes F2 (1998), evaluación de los híbridos F1 y de las poblaciones F2 (1999), identificación de marcadores ligados a la resistencia a los nematodos y a la esterilidad masculina, y herencia de esos caracteres (2000) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Colección de recursos genéticos, socio del programa regional de mejoramiento genético dirigido por PROMECAFE |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Biología Molecular, Laboratorio de Cultivo de tejidos, Laboratorio de nematología, Laboratorio de Histología |
| Colaboraciones externas: | PROMECAFE, ORSTOM, CIRAD, Universidad de Trieste (Italia) |
| Técnica: | Marcadores moleculares RAPD y AFLP, pruebas de resistencia a los nematodos en invernadero, prueba de fertilidad del polen |
| Estado de la técnica: | RAPD, pruebas de resistencia y de fertilidad del polen, en rutina. AFLP a desarrollar (transferencia posible a partir del ORSTOM) |
| Riesgo: | Bajo / Mediano: existe el riesgo de no encontrar los marcadores queridos |
| Recursos humanos: | 0.4 investigador (0.3 F Anthony, 0.05 H Etienne, 0.05 N Vásquez), 1.75 asistentes de laboratorio, 0.75 asistente de campo |
| Financiamiento: | CATIE, ORSTOM, UE (proyecto INCO-DC) |
| Tesis de Maestría: | A definir en 1999 en relación con los primeros resultados obtenidos |
| Comentarios: | Es un nuevo tema en la región que permitirá aumentar la eficiencia del mejoramiento genético, seleccionando en el vivero las plantas que presentarán los marcadores. El CATIE podría devenir el centro regional para la selección asistida por marcadores moleculares, apoyando los programas nacionales de selección. |
| Recomendación: | Reforzar el apoyo institucional al nivel técnico y financiero. |

| | |
|---|--|
| Línea 1 - Sub-línea 4. | Mejoramiento genético |
| Componente 4.2. | Apoyo al mejoramiento no convencional |
| Proyecto: | Desarrollo de herramientas de biotecnología en apoyo al mejoramiento no convencional de <i>Musa</i> |
| Especie(s): | <i>Musa</i> spp. |
| Problema: | Incidencia grave de la Sigatoka negra y otras enfermedades sobre los plátanos y bananos de autoconsumo en la región |
| Objetivo del proyecto: | Desarrollar herramientas de biotecnología (sistema de regeneración celular por embriogénesis, técnica de transferencia de genes). Integrar estas herramientas dentro de proyectos regionales e internacionales de mejoramiento de <i>Musa</i> |
| Situación del proyecto: | Es la continuación de un proyecto que empezó en 1995. La Unidad trabaja desde varios años sobre la regeneración de <i>Musa</i> a través de la técnica de brotación <i>in vitro</i> o de embriogénesis somática. Se publicó una nueva metodología de embriogénesis somática en inmersión temporal a partir de flores masculinas. También se inició un trabajo preliminar de transformación genética sobre este sistema. En 1996-97, el CIRAD transfirió una técnica de suspensiones celulares, la cual fue adaptada a los cultivares de la región |
| Duración del proyecto: | 1998-2001 (4 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países miembros de la región a través de los proyectos de mejoramiento internacionales |
| Acciones de investigación: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Optimización de los sistemas de regeneración y adaptación a los cv. de interés para la región 2. Transferencia de la técnica de transformación genética del CIRAD al CATIE 3. Transferencia de genes de interés potencial dentro del marco de colaboraciones regionales o internacionales |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Suspensiones de cultivares de la región (1998). Suspensiones específicas para la fusión de protoplastos (1999). Plantas transformadas con genes marcadores (inició 1999). Plantas con genes de interés potencial (fin 1999) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Experiencia en sistema de regeneración celular de <i>Musa</i> , nexos de colaboración con CIRAD e INIBAP |
| Colaboraciones internas: | Laboratorio de Cultivo de tejidos, Laboratorio de Histología |
| Colaboraciones externas: | CIRAD, INIBAP, CORBANA. Nuevos nexos posibles en el futuro con CINVESTAV (México), CENARGEN (Brasil), IBP (Cuba) |
| Técnica: | Embriogénesis somática, crioconservación, transformación genética por bombardeo, citología |
| Estado de la técnica: | En curso de adaptación (transformación, crioconservación) o de optimización (embriogénesis somática) |
| Riesgo: | Medio: dificultad de transferencia y de optimización de la técnica de transformación |
| Recursos humanos: | 1.15 investigadores (0.4 F Cote, 0.6 A Grapin, 0.15 N Vásquez), 2 asistentes de laboratorio, 1 estudiante de Maestría (1997-98) |
| Financiamiento: | CIRAD, CATIE, MAE, UE-INCO (1998-2001) |
| Tesis de Maestría: | Crioconservación de suspensiones celulares de <i>Musa</i> (1997-1998) |
| Comentarios: | La transformación genética es un nuevo campo de investigación para el CATIE. Su desarrollo permite ampliar la capacitación de los estudiantes en Biotecnología |
| Recomendación: | Definir prioridades a mediano plazo y el futuro de la colaboración con el CIRAD y el INIBAP. Buscar una integración regional |

| | |
|---|--|
| <u>Línea 1 - Sub-línea 4.</u> | Mejoramiento genético |
| <u>Componente 4.3.</u> | Selección de germoplasma con características sobresalientes |
| Proyecto: | Selección de híbridos y clones de cacao de alta productividad y resistencia a enfermedades |
| Especie(s): | <i>Theobroma cacao</i> |
| Problema: | Después de una fase de caracterización, es necesario ampliar la evaluación de los recursos genéticos para comprobar su comportamiento agronómico. Se puede recombinar características interesantes, haciendo cruces y una selección en las descendencias. En cacao la susceptibilidad a varias enfermedades fungicas, especialmente Monilia, provoca pérdidas importantes de cosecha en la región |
| Objetivo del proyecto: | Hacer una preselección de materiales con características sobresalientes, de interés para la región, como la resistencia a Monilia y a Phytophthora |
| Situación del proyecto: | Este proyecto tiene como antecedentes los proyectos PIPA-MAG (1985-90) y PROCACAO (1990-95). Se desarrolló un método de evaluación de resistencia a las principales enfermedades de la región (Monilia, Phytophthora), y un mapa genético, incluyendo QTLs (<i>Quantitative Trait Loci</i>) |
| Duración del proyecto: | 1996-2001 (5 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Países de la región y usuarios del germoplasma |
| Acciones de investigación: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización fitopatológica del germoplasma de cacao del CATIE 2. Evaluación de resistencia a Monilia y Phytophthora en familias con padres resistentes (21 familias, 48 individuos por familia) 3. Confirmación de la resistencia a Monilia en condiciones de campo, bajo alta presión de inóculo 4. Estudios de QTLs para resistencia a Monilia 5. Establecimiento de ensayos para la selección de materiales que combinan la resistencia a Monilia y una alta productividad |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Evaluación de 100 árboles para su resistencia a Molinia y Phytophthora, por año. QTLs para la resistencia a Molinia (1998). Selección de materiales resistentes en las familias (1999). Herencia de la resistencia (1999). Confirmación de la resistencia a Molinia en condiciones de campo (1999). Difusión de materiales seleccionados (2000-01) |
| Ventaja comparativa CATIE: | Experiencia en la evaluación de recursos fitogenéticos y la selección en cacao |
| Colaboraciones internas: | Unidad de Fitoprotección, Unidad de Recursos Fitogenéticos |
| Colaboraciones externas: | ACRI, FHIA |
| Técnica: | Observaciones en el campo |
| Estado de la técnica: | Bien conocida |
| Riesgo: | Bajo |
| Recursos humanos: | 0.1 investigador (W Phillips), 0.5 asistente de laboratorio, 0.5 asistente de campo, 3 obreros |
| Financiamiento: | ACRI |
| Tesis de Maestría: | Caracterización molecular de los Criollos (tesis potencial) |
| Comentarios: | El proyecto pretende preseleccionar materiales por algunas características de interés y que presentan un buen comportamiento agronómico |
| Recomendación: | Fortalecer las actividades en cacao, a través el apoyo de un fitomejorador, lo cual podría también desarrollar actividades de valorización de otros recursos genéticos de importancia para la región, como <i>Capsicum</i> y <i>Cucurbita</i> . Buscar una integración regional |

| | |
|--|---|
| <u>Línea 1: Mejoramiento y conservación de germoplasma de cultivos y especies forestales</u> | |
| <u>Sub-línea b: Especies forestales</u> | |
| <u>Proyecto: Rescate, propagación, conservación y uso de especies y poblaciones de árboles forestales altamente amenazados de América Central y el Caribe</u> | |
| Especies | 3-5 especies forestales por definir |
| Problema: | Deforestación, sobre-explotación excesiva del bosque nativo y ausencia de políticas de conservación, están poniendo en peligro de extinción poblaciones de especies nativas de alto valor. |
| Objetivo del proyecto: | Contribuir al desarrollo sostenible de América Central y el Caribe mediante la conservación y uso de especies forestales valiosas, incrementando las opciones de la productividad forestal y la biodiversidad |
| Situación del proyecto: | Aprobado; esperando ingreso de fondos para iniciar |
| Duración del proyecto: | Octubre 1998-octubre 2001 (3 años) |
| Beneficiarios del proyecto: | Nicaragua, Costa Rica, República Dominicana en particular y países de la región y tropicales en general |
| Acciones de investigación: | 1.Determinación de sistemas de cruzamiento y patrones de biología reproductiva 2.Estudios de variación genética utilizando marcadores moleculares 3.Desarrollo de técnicas de macropropagación 4.Desarrollo de protocolos de conservación <i>in vitro</i> |
| Indicadores: (logros esperados/fechas) | Conocimiento de la diversidad genética y grado de erosión de las poblaciones como una herramienta para su conservación y uso; reproducción masiva de genotipos selectos; establecimiento de unidades genéticas sirviendo una variedad de propósitos; conocimiento de técnicas de recolección, almacenamiento, viverización y propagación de las especies; aumento en las tasas de plantación con dichas especies. |
| Ventaja comparativa CATIE: | Capacidad única en la región en el campo de genética forestal, respaldo por la fortaleza reconocida del CATIE en el campo de la Biotecnología; mandato y experiencia en proyectos regionales |
| Colaboraciones internas: | Unidad de Silvicultura de Plantaciones; Unidad de Biotecnología |
| Colaboraciones externas: | Area Forestal, Nicaragua; Dirección General Forestal, República Dominicana; Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica. |
| Técnicas | RAPD, crioconservación, propagación <i>in vitro</i> ; macropropagación |
| Estado de la técnica: | Sistemas de regeneración y crioconservación desarrollados para otras especies; experiencia en la micropropagación de algunas especies forestales; macropropagación desarrollada y probada en gran cantidad de especies forestales. |
| Riesgo: | Bajo: el tiempo de adaptación de las técnicas de micropropagación puede ser más largo de lo esperado |
| Recursos humanos: | 1 Ph.D., 1 M.Sc., 1 asistente de campo y 1 viverista a tiempo completo. Respaldo variado de investigadores de las Unidades de Silvicultura y Biotecnología. |
| Financiamiento: | FONTAGRO, CATIE |
| Tesis de Maestría: | |
| Comentarios: | El proyecto integra por primera vez acciones de las unidades de Silvicultura y Biotecnología, con una meta común; se espera que los resultados sirvan como modelo para el desarrollo de protocolos similares en otras especies. |
| Recomendación: | Dado el poco tiempo y lo ambicioso del proyecto, el personal a contratar debe tener un dominio pleno de las técnicas a aplicar, para iniciar acciones inmediatamente con poca supervisión.o |

A. Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales

B. Sub-líneas

- 1. Inventario de plagas y agentes de control biológico.**
- 2. Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas.**
- 3. Desarrollo de metodologías para la implementación MIP.**

C. Personal:

Profesionales CATIE

E. Bustamante

M. Carballo

D. Coto

L. Chaves*

L. Flores*

F. Fonseca*

F. Guharay**

E. Hidalgo*

A. Martínez*

A. Merayo*

D. Monterroso**

F. Ramírez*

G. Rivas

V. Sánchez**

C. Staver**

C. Zúñiga*

Estudiantes Posgrado

J. Durán

L. Rojas

F. Mancebo

J. Pérez

M. Castro

Consultores NRI*

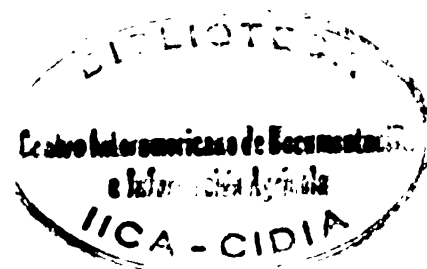
P. Shannon

B. Valverde

*** Proyectos NRI, marzo 1999**

**** Proyecto MIP-NORAD**

*****UTAI**



| | |
|--|---|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea 1 : Inventario de plagas y agentes de control biológico | |
| Proyecto 201: Efecto de hongos endomicorrícicos sobre <i>Radopholus similis</i> en plátano. | |
| Especie (s) | <i>Musa</i> spp. |
| Problema | <i>R. similis</i> es un nematodo fitoparásito que limita la producción de las musáceas. |
| Objetivo del proyecto | ➤ Evaluar el efecto de hongos endomicorrícicos sobre la población de <i>R. similis</i> en plantas de plátano. |
| Situación del proyecto | Actividad de investigación del Proyecto Frutas y Vegetales Tropicales del USDA. |
| Duración del proyecto | Nov. 97-enero 98. |
| Beneficiarios | Productores de plátano, investigadores. |
| Acciones de Investigación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inoculación de hongos endomicorrícicos ➤ Estimación de niveles poblacionales de <i>R. similis</i>. ➤ Determinación de la promoción del crecimiento de plantas de plátano. |
| Indicadores Logros esperados | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar cepas de hongos eficaces para la disminución del índice de multiplicación de <i>R. similis</i> ➤ Optimización del crecimiento de plantas de plátano con el uso de hongos endomicorrícicos. |
| Ventaja comparativa CATIE | ➤ Control biológico de plagas |
| Colaboraciones internas | - |
| Colaboraciones externas | Tomás Rojas (Ministerio Agricultura de Costa Rica) |
| Técnica | Control microbiano |
| Estado de la técnica | Desarrollado para otros nematodos |
| Riesgo | Bajo-mediano. Las pruebas iniciales indican alto potencial |
| Recursos humanos | 1 Investigador: Galileo Rivas 1 Asistente: Asdrúbal Chavarría |
| Financiamiento | USDA, Presupuesto básico |
| Tesis potencial | Larry Lugo (Estudiante Escuela de Posgrado, 97-98) |
| Comentarios | El uso de hongos endomicorrícicos es promisorio. |

| | |
|---|---|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea 1: Inventario de plagas y agentes de control biológico | |
| Proyecto 202: Efecto de hongos endomicorrícicos sobre <i>Meloidogyne exigua</i> en café. | |
| Especie (s) | <i>Coffea arabica</i> |
| Problema | <i>M. exigua</i> es un nematodo fitoparásito que limita la producción del café. |
| Objetivo del proyecto | ➤ Estudiar la interacción de los hongos endomicorrícicos con el nematodo <i>Meloidogyne exigua</i> . |
| Situación del proyecto | Actividad de investigación del Proyecto Frutas y Vegetales- USDA |
| Duración del proyecto | Dic. 97-Marzo 98. |
| Beneficiarios | Productores de café, investigadores. |
| Acciones de Investigación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inoculación de hongos endomicorrícicos ➤ Estimación de niveles poblacionales de <i>M. exigua</i>. ➤ Determinación de la promoción del crecimiento de plantas de café. |
| Indicadores | ➤ Identificar cepas de hongos eficaces para la disminución del índice de multiplicación de <i>M. exigua</i> |
| Logros esperados | ➤ Optimización del crecimiento de plantas de plátano con el uso de hongos endomicorrícicos. |
| Ventaja comparativa CATIE | ➤ Control biológico de plagas |
| Colaboraciones internas | - |
| Colaboraciones externas | Tomás Rojas (Ministerio Agricultura de Costa Rica) |
| Técnica | Control microbiano |
| Estado de la técnica | Desarrollado para otros nematodos |
| Riesgo | Bajo-mediano. Las pruebas iniciales indican alto potencial |
| Recursos humanos | 1 Investigador: Galileo Rivas 1 Asistente: Asdrúbal Chavarría |
| Financiamiento | USDA, Presupuesto básico |
| Tesis potencial | - |
| Comentarios | El experimento se ha tomado como modelo de estudio y se encuentra en la fase de toma de datos; además constituye la segunda fase de investigación. |

| | |
|--|---|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea1: Inventario de plagas y agentes de control biológico | |
| Proyecto 203 : Evaluación de la respuesta de líneas de tomate a la infección con el mosaico amarillo del tomate (ToYMV) | |
| Especie (s) | <i>Lycopersicon esculentum.</i> |
| Problema | El ToYMV es una limitante en la producción del tomate en la región centroamericana. |
| Objetivo del proyecto | Determinar la respuesta de diferentes líneas de tomate a la infección con el ToYMV. |
| Situación del proyecto | Actividad de investigación del Proyecto Frutas y Vegetales Tropicales-USDA |
| Duración del proyecto | Dic. 97-Marzo 98 |
| Beneficiarios | Productores de tomate, investigadores. |
| Acciones de Investigación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el desarrollo de síntomas inducidos por el ToYMV ➤ Seleccionar aquellas líneas que registren menores índices de severidad ➤ Cuantificar el ADN viral del ToYMV en las diferentes líneas evaluadas |
| Indicadores | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Una prueba preliminar determinó la existencia de líneas tolerantes (resistencia intermedia) |
| Logros esperados | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Selección de nuevas líneas de tomate con posibles genes de resistencia |
| Ventaja comparativa CATIE | Tradición de investigación del CATIE en tomate |
| Colaboraciones internas | Mirza Castro (Estudiante Escuela de Posgrado, 97-98) |
| Colaboraciones externas | - |
| Técnica | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ensayos de vivero ➤ Inoculación del ToYMV con el vector <i>Bemisia tabaci</i> ➤ Análisis de PCR |
| Estado de la técnica | Conocido |
| Riesgo | Ninguno |
| Recursos humanos | 1 Investigador: Galileo Rivas 1 Asistente: Asdrúbal Chavarría |
| Financiamiento | USDA, Presupuesto básico |
| Tesis potencial | |
| Comentarios | El experimento se encuentra en la fase de inoculación |

| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
|--|--|
| Sublínea 1: Inventario de plagas y agentes de control biológico | |
| Proyecto 204 : Multiplicación de hongos micorrícicos | |
| Especie (s) | <i>Scutellopora spp., Acaulospora spp., Entrophospora colombiana</i> |
| Problema | No se dispone de suficiente inóculo de los géneros de hongos endomicorrícicos mencionados. |
| Objetivo del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Multiplicar inóculo de hongos endomicorrícicos ➤ Aumentar el inóculo disponible en el cepario del CATIE |
| Situación del proyecto | Actividad de investigación del Proyecto Frutas y Vegetales Tropicales-USDA |
| Duración del proyecto | Agosto 97-Febrero 98 |
| Beneficiarios | Es una actividad permanente de reconocimiento y caracterización, investigadores. |
| Acciones de Investigación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir la producción esporal ➤ Cuantificar la colonización de los diferentes hongos evaluados |
| Indicadores | - |
| Logros esperados | Caracterización, evaluación y estudios bioecológicos |
| Ventaja comparativa CATIE | - |
| Colaboraciones internas | - |
| Colaboraciones externas | - |
| Técnica | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuantificación de esporas ➤ Tinción de raíces |
| Estado de la técnica | Conocido |
| Riesgo | Ninguno |
| Recursos humanos | 1 Investigador: Galileo Rivas 1 Asistente: Asdrúbal Chavarría |
| Financiamiento | USDA, Presupuesto básico |
| Tesis potencial | |
| Comentarios | El experimento se encuentra en la fase de análisis de laboratorio |

| | |
|--|--|
| Línea 1: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea 1: Inventario de plagas y agentes de control biológico | |
| Proyecto 205: Diagnóstico de enfermedades de insectos y entomopatógenos y producción masiva de hongos | |
| Especie (s) | Hongos entomopatógenos (<i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> y otros. |
| Problema | Hay mucho potencial en los ecosistemas naturales y agroecosistemas para obtener cepas de microorganismos para usarse en el control de plagas. |
| Objetivo del proyecto | Diagnosticar organismos entomopatógenos con potencial para control microbiano, mantener la colección de entomopatógenos y producción masiva, a nivel de investigación y comercialización |
| Situación del proyecto | Se han realizado actividades de este tipo como parte de otros proyectos |
| Duración del proyecto | 3 años |
| Beneficiarios | Agricultores y técnicos de la región |
| Acciones de Investigación | Búsquedas, aislamiento, identificación, pruebas en laboratorio y campo, producción |
| Indicadores Logros esperados | Cepas de microorganismos de alto potencial para control biológico en la colección del CATIE |
| Ventaja comparativa CATIE | Colección de entomopatógenos, técnicas desarrolladas, laboratorio de control microbial |
| Colaboraciones internas | Laboratorio de control microbial |
| Colaboraciones externas | DIECA |
| Técnica | Estudios microbiológicos, experimentos de laboratorio y campo |
| Estado de la técnica | Hay técnicas ya desarrolladas pero hay que validar, otras hay que desarrollar. |
| Riesgo | No hay |
| Recursos humanos | 2 Investigadores (Manuel Carballo, Eduardo Hidalgo) personal de apoyo |
| Financiamiento | NRI, básico |
| Tesis potencial | |
| Comentarios | Tiene potencial para generar recursos |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Línea 2 | Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales |
| Sub-línea 1: | Inventario de plagas y agentes de control biológico |
| Proyecto 206: | Diagnóstico fitosanitario de insectos plagas de cultivos perennes |
| Especie (s): | Cultivos frutales perennes. |
| Problema: | Se desconoce la información sobre la gran mayoría de plagas de insectos que atacan los frutales perennes por lo que es importante su caracterización. |
| Objetivo del proyecto: | Identificar los principales problemas causados por insectos en cultivos perennes. |
| Situación del proyecto: | Es una actividad permanente de reconocimiento y caracterización. |
| Duración del proyecto: | 3 años |
| Beneficiarios | Técnicos y agricultores de la región. |
| Acciones de investigación: | Caracterización, diagnóstico, muestreos, estudios biodecológicos. |
| Indicadores: logros esperados: | Libro sobre plagas de cultivos perennes. |
| Ventaja comparativa CATIE | Experiencia acumulada, laboratorios de diagnóstico y colecciones. |
| Colaboraciones internas: | Personal de fitoprotección. |
| Colaboraciones externas: | Joseph L. Saunders, Universidad de Costa Rica, INBio. |
| Técnica: | Estudios biológicos, taxonómicos, e impacto de plagas. |
| Estado de la técnica: | Información faltante sobre plagas en muchos cultivos perennes. |
| Riesgo: | No existe |
| Recursos humanos: | 2 investigadores (Daniel Coto y Manuel Carballo) |
| Financiamiento: | Presupuesto básico |
| Tesis potencial: | |
| Comentarios: | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Línea 2 | Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales |
| Sub-línea 1: | Inventario de plagas y agentes de control biológico |
| Proyecto 207: | Desarrollo de métodos de manejo de plagas, para café con bajos insumos |
| Especie (s): | Arboles de sombra y <i>Coffea</i> spp. |
| Problema: | Se desconoce la información sobre la gran mayoría de organismos plagas (insectos, hongos, bacterias, malezas, vertebrados y otros organismos) que pueden atacar los árboles de sombra y al cultivo de café en sistemas agroforestales, por lo que es importante su caracterización. |
| Objetivo del proyecto: | Inventariar e identificar los principales problemas causados por organismos plaga en árboles de sombra y el cultivo de café en sistemas agroforestales de café. |
| Situación del proyecto: | Es una actividad permanente de reconocimiento y caracterización. |
| Duración del proyecto: | 3 años |
| Beneficiarios: | Técnicas y agricultores de la región. |
| Acciones de investigación: | Caracterización, diagnóstico, muestreos, estudios bioecológicos. |
| Indicadores: logros esperados | Inventario de organismos plagas en árboles de sombra y el cultivo de café dentro de sistemas agroforestales de café. |
| Ventaja comparativa CATIE | Experiencia acumulada, laboratorios de diagnóstico y colecciones |
| Colaboraciones internas: | Personal de Fitoprotección |
| Colaboraciones externas: | Personal de INBio y UCR |
| Técnica: | Estudios biológicos, taxonómicos, e impacto de plagas |
| Estado de la técnica: | Información faltante y nueva sobre las plagas. |
| Riesgo: | No existe. |
| Recursos humanos: | Varios investigadores (Daniel Coto, Luko Hilje, Elkin Bustamante, Vera Sánchez, Manuel Carballo, Arnoldo Merayo) |
| Financiamiento: | Presupuesto básico |

| | |
|--|--|
| Línea 1: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea 2: Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas | |
| Proyecto 208: Evaluación de germoplasma de sapotáceas y guayaba por su tolerancia a plagas | |
| Especie (s) | Caimito, Sapote, Chicosapote, Guayaba |
| Problema | Las plagas del fruto en sapotáceas está conformado por <i>Anastrepha</i> y <i>Conotrachelus</i> las cuales causan pérdidas en la cosecha. Así mismo, <i>Anastrepha</i> es la plaga principal en los frutos de guayaba. |
| Objetivo del proyecto | Estudiar la dinámica poblacional, enemigos naturales y tolerancia de las sapotáceas y guayaba a insectos de las frutas. |
| Situación del proyecto | Es la parte final del proyecto de frutas y vegetales tropicales de USDA |
| Duración del proyecto | Le quedan 4 meses. |
| Beneficiarios | Productores de estos frutales |
| Acciones de Investigación | Caracterización y diagnóstico en las colecciones del CATIE |
| Indicadores Logros esperados | Tolerancia a plagas en los materiales estudiados |
| Ventaja comparativa CATIE | El CATIE cuenta con colecciones vivas de estos frutales |
| Colaboraciones internas | Carlos Astorga (Recursos genéticos) |
| Colaboraciones externas | |
| Técnica | Técnicas de muestreo, diagnóstico fitosanitario, dinámica poblacional, enemigos naturales, caracterización de daño, tolerancia. |
| Estado de la técnica | Para estos frutales no hay información |
| Riesgo | Medio. Posibilidad de encontrar todos los materiales susceptibles |
| Recursos humanos | Un investigador (Manuel Carballo) |
| Financiamiento | USDA |
| Tesis potencial | No |
| Comentarios | Este trabajo está por finalizar. |

| | |
|--|---|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea 2: Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas | |
| Proyecto 209 : Evaluación de sistemas de cultivo: plátano + cultivos intercalados | |
| Especie (s) | <i>Musa spp., Cucurbita spp., Ipomoea batata, Manihot esculenta, Phaseolus vulgaris.</i> |
| Problema | La maximización del ingreso del pequeño productor es una limitante en la agricultura de la región. |
| Objetivo del proyecto | Evaluar el comportamiento agronómico del plátano en cultivos asociados. |
| Situación del proyecto | Actividad de investigación del Proyecto Frutas y Vegetales Tropicales-USDA |
| Duración del proyecto | Julio 97-Julio 98 |
| Beneficiarios | Productores de plátano, investigadores. |
| Acciones de Investigación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el crecimiento de las plantas de plátano ➤ Estimar el rendimiento en cada sistema evaluado ➤ Estimar el ingreso neto de cada sistema evaluado |
| Indicadores | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Durante 1996-97 este experimento demostró que la asociación del plátano con otros cultivos es positiva para maximizar el ingreso neto de las parcelas con cultivos intercalados |
| Logros esperados | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Optimización del rendimiento y del uso equivalente de la tierra |
| Ventaja comparativa CATIE | Tradicición de investigación del CATIE en musáceas |
| Colaboraciones internas | - |
| Colaboraciones externas | - |
| Técnica | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis estadístico ➤ Análisis económico ➤ Estimación del uso equivalente de la tierra (UET) en cada sistema |
| Estado de la técnica | Conocido |
| Riesgo | Ninguno |
| Recursos humanos | 1 Investigador: Galileo Rivas 1 Asistente: Asdrúbal Chavarría |
| Financiamiento | USDA, Presupuesto básico |
| Tesis potencial | |
| Comentarios | Este trabajo está por finalizar |

| | |
|---|--|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sub – línea 2: Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas | |
| Proyecto: 210 | Control biológico de patógenos en cultivos anuales en SAF |
| Especie | Phaseolus vulgaris. |
| Problema | Excesos de aplicaciones químicas en el control de las enfermedades. |
| Objetivo del proyecto | Evaluar en diferentes épocas del año los mejores tratamientos en cultivares con resistencia intermedia. |
| Situación del proyecto | Se inicio en 1996, a la fecha se han realizado cuatro ensayos de campo. |
| Duración del proyecto | 1 año |
| Beneficiarios del proyecto | Pequeños agricultores de la región. |
| Acciones de investigación | Identificación de antagonistas. Sustancias inductoras de resistencia. Cultivares que respondan a control biológico. |
| Indicadores: | Agentes controladores biológicos que disminuyan la severidad. |
| Logros esperados/fechas | |
| Ventaja comparativa CATIE | Colección de germoplasma y experiencia acumulada. |
| Colaboraciones internas | |
| Colaboraciones externas | |
| Metodología | Ensayo de campo, reproducción de antagonistas y evaluación de la severidad. |
| Estado de técnica | |
| Riesgo | Ninguno |
| Recursos humanos | Elkin Bustamante, Vera Sánchez y Arturo Gamboa. |
| Financiamiento | CATIE. |
| Tesis potencial | Evaluación del control biológico de roya y mancha angular en el cultivo de frijol en un sistema agroforestal. |
| Comentarios | |

| | |
|-------------------------------|---|
| Línea 2: | Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales |
| Sub-línea 2: | Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas |
| Proyecto: 211 | Desarrollo y Adaptación de Tecnologías Nuevas para el Control Microbial de <i>Phyllophaga</i> en América Central en SAF |
| Especie (s): | <i>Phyllophaga</i> spp. |
| Problema: | Ausencia de métodos efectivos de control de la plaga |
| Objetivo del proyecto: | Desarrollo de nuevas tecnologías de control de <i>Phyllophaga</i> spp utilizando agentes microbiales con características entomopatogénicas. |
| Situación del proyecto: | Corresponde a la segunda fase del proyecto iniciado en 1991. Se ha desarrollado metodologías de cría del insecto en el laboratorio y se ha establecido una colección de hongos y bacterias entomopatógenas que se han venido evaluando para seleccionar aquellas más promisorias. Cepas de hongo seleccionadas están siendo evaluadas a nivel de campo contra dos especies de <i>Phyllophaga</i> . Se está trabajando a nivel de laboratorio en la selección de cepas de la bacterias <i>Bacillus popilliae</i> . |
| Duración del proyecto: | 3 años (finalización del proyecto: abril 1999) |
| Beneficiarios: | Productores de múltiples cultivos como maíz, pastos, hortalizas, caña de azúcar, viveros forestales, arroz y frijol entre otros. El área de impacto se extiende a todo Centroamérica y algunas regiones de Norte y Sur América. Otros beneficiarios son los consumidores de productos agrícolas y el propio ambiente al disminuir el uso de productos químicos con alto potencial de contaminación. |
| Acciones de investigación: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Búsqueda y selección de cepas de hongos y bacterias entomopatógenas. 2. Desarrollo de metodología de cría masiva del insecto (<i>Phyllophaga</i> spp). 3. Mejoramiento de metodologías para la producción masiva de hongos y bacterias entomopatógenas. 4. Evaluación en el campo del material seleccionado. |
| Indicadores: logros esperados | Ver hojas adjuntas con objetivos ligados al tiempo para este proyecto. |
| Ventaja comparativa CATIE | Laboratorio de control microbial del CATIE. |
| Colaboraciones internas: | Manuel Carballo (Entomólogo), Daniel Coto (Taxónomo). |

| | |
|---------------------------------|---|
|211 continua.... | |
| Colaboraciones externas: | Francisco Posada (CENICAFE, Col.), Marta Londoño (Corpoica, Col.), Harold Arguello (MIPPP, Nic.), Carlos Sáenz (DIECA, C.R.), Michael Zeiss (EAP, Hon.), John Sherington (NRI, UK), Luis Rodríguez del Bosque (SARH, Mx.) |
| Técnicas: | Ensayos de laboratorio y campo Conservación de hongos en PDA a -20°C. Producción masiva de hongos sobre arroz. Inoculación de <i>B. popilliae</i> vía inyección e ingestión. Prueba máxima para selección de hongos. |
| Riesgo: | -No encontrar la (s) cepas ideales para el control de la plaga. -Encontrar cepas que actúen bien a nivel de laboratorio pero que no se expresen bien en el campo. -Riesgo de que las cepas necesiten ser aplicadas por varios años en el campo para poder establecerse y mostrar un nivel de control aceptable de la plaga. |
| Recursos humanos: | 2 investigadores (Philip Shannon y Eduardo Hidalgo), 2 Asistentes de Investigación (Lorena Flores y Adolfo Martínez), 1 Asistente de Laboratorio y 4 Obreros Especializados. |
| Financiamiento: | Departamento para Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido. |
| Posibles temas de tesis: | Determinación de la persistencia de hongos entomopatógenos aplicados en suelos de sistemas agroforestales y agrícolas, e implicaciones para su uso en el control biológico de plagas subterráneas. Caracterización molecular de cepas de <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> con potencial para uso en el control biológico de plagas de suelo en sistemas agrícolas y agroforestales. |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Línea 2: | Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales |
| Sublínea 2: | Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas |
| Proyecto: 212 | Desarrollo de una estrategia de manejo integrado de <i>Rottboellia cochinchinensis</i> en maíz, basado en sistemas de cultivo en áreas seleccionadas de América Latina |
| Especie (s) | <i>Zea mays</i> , <i>Rottboellia cochinchinensis</i> |
| Problemas | Los productores de maíz en Costa Rica invierten 34% de sus recursos para el control de la caminadora. |
| Objetivo del proyecto: | Implementar con base en conocimientos previos, una mejor estrategia para el control de la caminadora con base en prácticas culturales y control químico. |
| Situación del proyecto: | En progreso |
| Duración del proyecto: | 3 años |
| Beneficiarios: | Productores de maíz en Centroamérica, México y Bolivia. Instituciones cooperadoras y sus investigadores |
| Acciones de investigación: | Investigación aplicada en campo, laboratorio e invernadero. |
| Logros esperados: | Uso y manejo de leguminosas como cultivo de cobertura para suprimir la maleza, prácticas apropiadas para el control efectivo y económico, recomendaciones para que los agricultores de los países participantes |
| Ventaja comparativa del CATIE: | Regionalidad |
| Colaboraciones internas: | Unidad de Fitoprotección |
| Colaboraciones externas: | Universidad Grabiél Rene Moreno, Santa Cruz, Bolivia. Centro Nacional de Referencia en Roedores, Aves y Malezas, México, Bernal Valverde |
| Técnica: | Investigación aplicada |
| Estado de la técnica: | En implementación |
| Riesgo: | |
| Recursos Humanos: | Arnoldo Merayo, Francisco Fonseca, Tom Alvarez |
| Financiamiento: | NRI, UK |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Línea 2: | Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales |
| Sublínea 2: | Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas |
| Proyecto: 213 | Manejo de malezas resistentes a herbicidas en arroz |
| Especies: | <i>Oryza sativa, Echinochloa colona</i> |
| Problema: | El número de especies que presentan resistencia a herbicidas ha incrementado en años recientes, especialmente en países desarrollados y bajo condiciones de monocultivo con alta dependencia de estos agroquímicos. En América Latina, el caso más importante de resistencia a herbicidas es el de <i>Echinochloa colona</i> resistente a propanil. |
| Objetivo del proyecto: | Ayudar a limitar la expansión de poblaciones de <i>Echinochloa</i> resistentes a propanil y prevenir la evolución de resistencia a fenoxaprop, reducir el uso de herbicidas en arroz, y mejorar el conocimiento y tecnología para apoyar a los productores de arroz en el manejo de malezas asociadas a este cultivo |
| Situación de proyecto: | En progreso |
| Duración del proyecto: | 3 años |
| Beneficiarios: | Productores de arroz en América Central, México y Bolivia. Instituciones colaboradoras y sus investigadores |
| Acciones de investigación: | Investigación aplicada en campo, laboratorio e invernadero |
| Logros esperados: | Monitoreo de la resistencia a herbicidas en la producción arroceras de México y Bolivia. Desarrollo de métodos para mejorar la actividad del propanil y el fenoxaprop sobre <i>E. colona</i> . Mayor reconocimiento de la importancia de la resistencia a herbicidas en áreas claves y desarrollo de materiales de extensión y demostraciones de manejo. |
| Ventaja comparativa del CATIE: | Regionalidad |
| Colaboraciones internas: | Unidad de Fitoprotección y facilidades |
| Colaboraciones externas: | Universidad Grabiel Rene Moreno, Bolivia. Universidad Autónoma de Chapingo, México, Bernal Valverde |
| Técnica: | Investigación aplicada |
| Estado de la técnica: | En implementación |
| Riesgo: | |
| Recursos Humanos: | Lilliana Chaves, Fernando Ramírez |
| Financiamiento: | NRI, UK |

| | |
|---|--|
| Línea 1: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sublínea 2: Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas | |
| Proyecto 214: Desarrollo de métodos de manejo integrado del picudo del chile <i>Anthonomus eugenii</i> en SAF. | |
| Especie (s) | <i>Capsicum annum</i> |
| Problema | El picudo del chile es la plaga más importante en la región y su control es difícil a pesar de la utilización de insecticidas químicos. |
| Objetivo del proyecto | Desarrollar métodos de aplicación, formulaciones y técnicas de manejo de los hongos entomopatógenos <i>Beauveria bassiana</i> y <i>metarhizium anisopliae</i> para el control del picudo del chile |
| Situación del proyecto | Este proyecto involucra varios experimentos y es continuación de los trabajos iniciados en el Proyecto USDA de frutas y vegetales tropicales. |
| Duración del proyecto | 2 años |
| Beneficiarios | Productores de Chile de la región y el consumidor al recibir productos más libres de plaguicidas. |
| Acciones de Investigación | 1. Métodos de aplicación 2. Formulaciones 3. Técnicas de manejo de hongos entomopatógenos |
| Indicadores Logros esperados | Identificar cepas de hongos efectivas para el control, desarrollar formulaciones y técnicas adecuadas para su producción masiva y aplicación. |
| Ventaja comparativa CATIE | Colección de hongos entomopatógenos en el CATIE |
| Colaboraciones internas | Eduardo Hidalgo (Control microbiano). |
| Colaboraciones externas | Ligia Rodríguez (Ministerio Agricultura de Costa Rica) |
| Técnica | Control microbiano |
| Estado de la técnica | Desarrollado para otros insectos |
| Riesgo | Bajo-mediano. Las pruebas iniciales indican alto potencial |
| Recursos humanos | 1 Investigador. (Manuel Carballo) |
| Financiamiento | USDA, Presupuesto básico |
| Tesis potencial | Varias. |
| Comentarios | El control microbiano tiene muchas perspectivas. |

| | |
|---|---|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sub – línea 2: Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas | |
| Proyecto 215: Control biológico de Sigatoka negra mediante el uso de bacterias antagonistas y sustratos. | |
| Especie | Musa sp. |
| Problema | Utilización excesiva de productos químicos para el combate de la enfermedad. |
| Objetivo del proyecto | Evaluar el efecto de secuencias de sustratos y la bacteria antagonista <i>Serratia sp. R1</i> |
| Situación del proyecto | Cinco años de investigación, actualmente se está realizando una investigación a nivel de Finca. |
| Duración del proyecto | 1 año |
| Beneficiarios del proyecto | Pequeños productores de la zona. |
| Acciones de investigación | En parcelas de 1000 m2 en la Finca la Lola, se evaluará el efecto sobre la enfermedad de 3 secuencias de sustratos y R1 como antagonista. |
| Indicadores: | Antagonistas y sustratos que presenten un buen control de la enfermedad a nivel de la finca. |
| Logros esperados/fechas | |
| Ventaja comparativa CATIE | Colección de antagonistas, experiencia en el manejo de control biológico a nivel experimental. |
| Colaboraciones internas | |
| Colaboraciones externas | |
| Metodología | Aplicación de sustratos y microorganismos, con sistemas de preaviso en la aplicación de las mismas. |
| Estado de técnica | |
| Riesgo | |
| Recursos humanos | Elkin Bustamante, Vera Sánchez, Arturo Gamboa, Manrique González. |
| Financiamiento | CATIE |
| Tesis potencial | |
| Comentarios | |

| | |
|--|---|
| LINEA 2: SUB-LINEA 2: | Manejo integrado de plagas en sistemas agroforestales y forestales Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas |
| PROYECTO: 216 | Desarrollo de métodos de manejo integrado de mosca blanca/geminivirus en SAF. |
| Especie: | <i>Lycopersicon esculentum</i> |
| Problema: | Pérdidas severas en producción, debidas a geminivirus transmitidos por Bemisia tabaci. |
| Objetivo: | Desarrollar métodos preventivos, basados en asociaciones de cultivos y el control biológico, como componentes de sistemas sostenibles, para el manejo de mosca blanca como vector de geminivirus en tomate, en América Central y Florida. |
| Situación: Duración: Beneficiarios: | Proyecto nuevo. 3 años. Pequeños y medianos productores de tomate, en América Latina y el Caribe. |
| Acciones: | Se pretende adaptar coberturas vivas al suelo, así como cultivos trampa (cultivados o silvestres), una vez estudiadas sus relaciones con algunas enfermedades y valorados sus atributos agronómicos y económicos, para su utilización en asociación con el tomate. Además, se evaluarán los beneficios de las coberturas y los cultivos trampa para el control biológico, natural o inducido, de la mosca blanca. |
| Indicadores y logros: | Documentación del efecto benéfico de coberturas vivas y los cultivos trampa, y transferencia de las tecnologías pertinentes a las instituciones agrícolas de la región (2000). |
| Ventaja comparativa: | En coordinación con los países, dentro del <i>Plan de Acción para el Manejo de Moscas Blancas y Geminivirus en América Latina y el Caribe</i> , el CATIE tiene la responsabilidad de investigar sobre prácticas agrícolas. |
| Colaboradores internos: Colaboradores externos: | VSánchez. Philip A. Stansly (University of Florida), Pilar Ramírez (UCR) y Paul Hanson (UCR), Pshannon |
| Técnica: Estado de técnica: Riesgo: | Muestreo de campo y cría de insectos en el laboratorio. Conocido. Muy bajo o nulo. |
| Recursos humanos: Financiamiento: Tesis potencial: Comentarios: | Dos investigadores (LHilje), un asistente, un asistente de campo (GSanabria) y personal obrero. USDA y CATIE (presupuesto básico). Varias |

| | |
|--|---|
| LINEA 2: | Manejo integrado de plagas en sistemas agroforestales y forestales |
| SUB-LINEA 2: | Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas |
| PROYECTO: 217 | Búsqueda de extractos vegetales con efecto repelente, fagodisuasivo o inhibidor del desarrollo, en <i>Hypsipyla grandella</i>. |
| Especie: | <i>Swietenia</i> spp. y <i>Cedrela</i> spp. |
| Problema: | <i>H. grandella</i> puede causar daños severos e irreversibles en especies de maderas preciosas, aún con muy bajas densidades poblacionales. |
| Objetivo: | Determinar el efecto de extractos vegetales como inhibidores de la alimentación o el desarrollo, en larvas de <i>H. grandella</i> . |
| Situación: | Proyecto nuevo. |
| Duración: | 3 años. |
| Beneficiarios: | Productores de madera. |
| Acciones: | Tamizado preliminar de varias sustancias de origen vegetal (ajo, anona, canavalia, chile picante, chile muelo, gavilana, higuillo, hombre grande, nim, orégano y ruda) con larvas del tercer instar de <i>H. grandella</i> . Las que muestren efectos como inhibidores de la alimentación o el desarrollo, serán evaluadas mediante bioensayos detallados, en el laboratorio. |
| Indicadores y logros: | Identificación de sustancias con potencial de aplicación en el campo (2000). |
| Ventaja comparativa: | CATIE es reconocido internacionalmente como una institución que ha generado investigación para el manejo de <i>H. grandella</i> desde hace dos decenios. |
| Colaboradores internos: | |
| Colaboradores externos: | Gerardo Mora (CIPRONA, UCR), PShannon |
| Técnica: | Bioensayos en el laboratorio. |
| Estado de técnica: | Conocido. |
| Riesgo: | Muy bajo o nulo. |
| Recursos humanos: | Un investigador (LHilje) y un asistente a tiempo parcial. |
| Financiamiento: | CATIE. |
| Tesis: Comentarios: — | Efecto fagodisuasivo y sobre el desarrollo de extractos vegetales, sobre <i>Hypsipyla grandella</i> (Fernando Mancebo, 1998). |

| | |
|--|--|
| Línea 2: Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Agroforestales y Forestales | |
| Sub- línea 2: Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas | |
| Proyecto: Evaluación de agentes de control biológico de <i>P.infestans</i> y <i>A. solani</i> . | |
| Especie | <i>Lycopersicon esculentum.</i> |
| Problema | <i>P. infestans</i> y <i>A. solani</i> causan las enfermedades más importantes en tomate. |
| Objetivo del proyecto | Evaluar los mejores antagonistas de estos patógenos en áreas productoras de tomate. |
| Situación del proyecto | Iniciar en 1998. |
| Duración del proyecto | 3 año. |
| Beneficiarios del proyecto | Productores de tomate de la región. |
| Acciones de investigación | Ensayos de campo, aplicación de los mejores agentes de control. |
| Indicadores: | Identificación de los mejores agentes controladores. |
| Logros esperados/fechas | |
| Ventaja comparativa CATIE | Experiencia de 12 años con el cultivo. Colección de antagonistas. |
| Colaboraciones internas | |
| Colaboraciones externas | |
| Metodología | Multiplicación de antagonistas y evaluación de la severidad. |
| Estado de técnica | |
| Riesgo | Ninguno |
| Recursos humanos | E Bustamante, V Sánchez. |
| Financiamiento | USDA |
| Tesis potencial | Evaluación de la interacción entre antagonistas y cultivares con resistencia intermedia. Evaluación de micorrizas y abonos orgánicos sobre la marchitez bacterial. Evaluación del desarrollo de la enfermedad en el cultivo de tomate bajo un sistema agroforestal con postes vivos. |
| Comentarios | Este proyecto aún no se ha aprobado por USDA. |

Research Line 3: Agroforestry Systems
Coordinator: Dr. John Beer
 (Version 23/06/98)

1. Personnel:

ACSAF:

Dr. John Beer
 Dr. Donald Kass
 Dr. Eduardo Somarriba
 Dr. Francisco Jiménez
 Dr. Andrea Schlönvoigt
 Dr. Muhammad Ibrahim
 Dr. Edgar Köpsell
 Dr. Reinhold Muschler
 Dra. María Kass
 M.Sc. Alberto Camero
 M.Sc. Rossana Lok
 Ing. Gustavo Calvo
NN Ph.D NORAD
NN M.Sc NORAD
NN M.Sc. DANIDA

Other Areas of CATIE:

Dr. Octavio Ramírez
 Dr. Jorge Faustino
 Dr. Markku Kanninen
 Dra. Florencia Montagnini
 Dr. Luko Hilje
 Dra. Vera Sanchez
 Dr. Cornelius Prins
 Dr. Bryan Finegan
 M.Sc Douglas Cubillo
 Ing. Arturo Gamboa

External:

Dr Goetz Schroth
 Personnel Institutos de Cafe
 Dr. Fergus Sinclair
 Dr Dieter Murach

2. Objectives:

General objective: To generate both basic and applied information on promising agroforestry technologies that will increase production of agricultural, livestock and forestry products to improve rural well being, without adversely affecting the natural resources base and environmental quality.

Specific objectives include:

- To develop and validate economically viable and ecologically sound alternatives for the introduction and utilization of woody species in pastures on small and medium sized farms in the humid areas of Central America.
- To evaluate and model the bio-physical and socio-economic interactions between timber and/or "service" trees and perennial crops.
- To develop agroforestry technologies for the sustainable production of annual crops on humid hillsides of Central America.

3. Research Sub-Lines and Components:

Research Sub-Line 1: Agroforestry Systems (AFS) for the production of annual crops on humid hillsides.

Coordinator: Dr Donald Kass

Research Components:

1. Quantity and dynamics of nutrient release from organic material in annual crop agroforestry systems

Objective: To evaluate the contribution of organic materials and their management in agroforestry systems to the improvement of soil chemical, physical and biological properties and to the production of annual crops.

Coordinator: Dr. Donald Kass (25%)

Collaborators: Dra. Andrea Schlönvoigt, Dr. Fergus Sinclair, Dr. R Muschler, Personnel MIP

Student's Thesis: 3 Ph.D and 9 M.Sc.

Length of Project: 6 years January 1997 – December 2002

Resources Available: Personnel time (approximately \$250,000) plus 1 Ph.D and 5 M.Sc student scholarships including operational budgets (approximately \$??????).

Additional Resources Required: 2 Ph.D and 6 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$400,000).

Estimated Total 5-Year Budget: U.S.\$??????.

2. Development of annual crop agroforestry systems for hillside soils of limited fertility in the humid tropics

Objective: To evaluate the bio-physical and socio-economic characteristics of shrub/tree-annual crop associations grown on low fertility hillsides in the humid tropics and develop ecological and sustainable production systems with low external inputs

Coordinator: Dra Andrea Schlonvoigt (35%)

Collaborators: Dr. Don Kass, Dra . Vera Sanchez, Dr.Luko Hilje, Dr. Dieter Murach, M.Sc. Rosanna Lok, M.Sc Douglas Cubillo, Ing. Arturo Gamboa, M. Sc. NN. DANIDA

Student's Thesis: 4 Ph.D and 10 M.Sc.

Length of Project: 5 years (January 1998 – december 2003)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$?????) and 1 Ph.D and 1 M.Sc. scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$?????).

Additional Resources Required: 3 Ph.D and 9 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$?????).

Estimated Total 5-Year Budget: U.S.\$?????.

3. Agroforestry technologies for soil conservation for annual crop production and natural resource management.

Coordinator: Dr. Donald Kass (25%)

Objective: To find ways of using agroforestry technologies to produce annual crops on hillsides in association with perennial crops and other sustainable land uses.

Collaborators: Dra. Andrea Schlönvoigt, Rick Fernandes (Cornell), John Duxbury (Cornell), Ken Schlather (Cornell), M.Sc. Jorge Jimenez, Alain Olivier (Laval), Julio Alegre (ICRAF), Ing. Carmen Duran (Centro Nacional de Agricultura Organica, Costa Rica)

Student's Thesis: 3 Ph.D and 6 M.Sc.

Length of Project: 5 years (April 1998 – March 2003)

Resources Available: Personnel time (approximately \$?????) plus 1 Ph.D and 2 M.Sc student scholarships including operational budgets (approximately \$105,000).

Additional Resources Required: 2 Ph.D and 6 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$330,000).

| | |
|----------------------|-----------|
| Laboratory equipment | \$100,000 |
| Field equipment | \$ 75,000 |
| Field assistant | \$ 75,000 |
| Field laborers | \$ 70,000 |
| Communications | \$ 25,000 |
| Travel expenses | \$ 60,000 |

Estimated Total 5-Year Budget: U.S.\$??????? personnel + \$405,000 operating expenses.

Research Sub-Line 2: Agroforestry systems for perennial crops

Coordinator: Dr. John Beer.

Research Components:

4. Productivity, interactions and management of coffee-timber tree associations

Objective: To evaluate the bio-physical interactions (light, nutrients, water, pests, etc), productivity and service functions (C storage, bio-diversity, erosion control, etc) of timber tree-coffee associations using tree and coffee management options to optimize system performance.

Coordinator: Dr. John Beer (20%)

Collaborators: Dr. Francisco Jimenez, Ph. D agroforester (NORAD), M.S. silviculturist (NORAD), M.Sc. agroforester (DANIDA), Dr. Reinhold Muschler, Dr. Eduardo Somarriba, Dr. Goetz Schroth, Dr. Markku Kanninen, Personnel Institutos de Cafe

Student's Thesis: 4 Ph.D and 11 M.Sc.

Length of Project: 10 years (Jan. 1998 – Dec 2007)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$???????) and 2 Ph.D and 1 M.Sc scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$200,000).

Additional Resources Required: 2 Ph.D and 10 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$??????).

Estimated Total 10-Year Budget: U.S.\$???????

5. Management of coffee agroforestry systems for organic/ low input production

Objective: To compare different coffee-shade systems (e.g. different species/ management) from a bio-physical and socio-economic point of view, in order to develop economically viable and ecologically sustainable organic/ low input coffee production technologies.

Coordinator: Dr. Reinhold Muschler (20%)

Collaborators: Ph. D agroforester (NORAD) (10%), M.Sc. agroforester (DANIDA), Dr. John Beer, Dra. Andrea Schlonvoigt, Dr. Fergus Sinclair, Dr. Donald Kass, Dra Vera Sanchez, Dr. Francisco Jimenez, M.Sc. Galileo Rivas, Personnel Institutos de Cafe

Student's Thesis: 2 Ph.D and 7 M.Sc.

Length of Project: 5 years (Jan. 1998 – Dec 2002)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$???????) and 2 M.Sc scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$??????).

Additional Resources Required: 2 Ph.D and 5 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$??????).

Estimated Total 5-Year Budget: U.S.\$???????

6. Design and management of ecological and productive plant diversity in shaded coffee plantations

Objective: to identify the ecological and socioeconomic factors that determine shade design and management in coffee plantations in order to develop profitable sustainable and adaptable systems.

Coordinator: Dr. Eduardo Somarriba (20%)

Collaborators: Ph. D agroforester (NORAD), M.Sc. agroforester (DANIDA), Dr. Octavio Ramirez, Dr. John Beer, Dr. Edgar Kopsell, Dr. Luko Hilje, Personnel Institutos de Café, Dr. Cornelius Prins.

Student's Thesis: 3 Ph.D and 6 M.Sc.

Length of Project: 6 years (Jan. 1998 – Dec 2003)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$200,000) and 2 Ph.D plus 4 M.Sc scholarships, including their operational budgets (approximately U.S.\$350,000). Additional operational funds presently available total \$14,000

Additional Resources Required: 1 PhD and 2 M.Sc. scholarships, and additional operational budgets (approximately U.S. \$200,000).

Estimated Total 6-Year Budget: U.S.\$764,000.

7. Cocoa-based agroforestry systems for remote, buffer zones around protected areas in Central America.

Objective: to demonstrate the value of cocoa-based agroforestry technologies as sound alternatives for agricultural communities in remote buffer zones around protected areas in Central America

Coordinator: Dr. Eduardo Somarriba (15%)

Collaborators: M.Sc. agroforester (DANIDA), Dr. John Beer, Dr. Edgar Kopsell, MSc Gustavo Calvo, MSc Jesús Sanchez (FHIA, Honduras), Dr. Hans Grebbe (PROMUNDO HUMANO, Nicaragua), MSc Miguel Cifuentes and MSc Oscar Brenes (WWF, CATIE), Dr. Cornelius Prins.

Student's Thesis: 1 Ph.D and 5 M.Sc.

Length of Project: 6 years (Jan. 1998 – Dec 2003)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$100,000) and 2 M.Sc scholarships, including their operational budgets (approximately U.S.\$80,000). Additional operational funds presently available total \$20,000

Additional Resources Required: 1 PhD and 2 M.Sc. scholarships, and additional operational budgets (approximately U.S. \$200,000).

Estimated Total 6-Year Budget: U.S.\$400,000.

Research Sub-Line 3: Silvopastoral systems for degraded pasture lands in the humid tropics.

Coordinator: Dr. Muhammad Ibrahim.

Research Components:

8. Productivity and Economic Sustainability of Silvopastoral Systems Designed to Recover Degraded Pastures in the Humid Tropics

Objective: To develop silvopastoral alternatives to increase the productivity and economic efficiency of livestock production systems in the humid tropics.

Coordinator: Dr. Muhammad Ibrahim (20%)

Collaborators: Dr John Beer, Dr. Eduardo Somarriba, Dr. Bryan Finegan, Dr. Dean Current, Dr. Jeffrey Jones, Dra. Maria Kass, Prof. Holtz, Prof. Manig, Prof. Rainer-Schultze Kraft, M. Sc. Alberto Camero,

Student's Thesis: 2 Ph.D and 8 M.Sc

Length of Project: 10 years (Jan. 1998 – Dec. 2007)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$???????) and 1 Ph.D. and 5 M.Sc. scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$-----)

Additional Resources Required: 1 Ph.D. and 3 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$???????)

Estimated Total 10-Year Budget: US\$???????

9. Competitive and synergistic effects of tree /pasture/ animal interactions

Objective: To identify compatible tree/pasture associations, involving grazing, which can be used for the restoration of degraded pastures

Coordinator: Dr. Muhammad Ibrahim (20%)

Collaborators: Dr John Beer, Dr. Eduardo Somarriba, Dr. Bryan Finegan, Dra. Maria Kass, Prof.. M. Sc. Alberto Camero, Dr. Michael Peters

Student's Thesis: 2 Ph.D and 8 M.Sc.

Length of Project: 10 years (Jan. 1998 – Dec. 2007)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S\$???????) and 1 Ph.D. and 4 M.Sc. scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$-----)

Additional Resources Required: 1 Ph.D. and 4 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$???????)

Estimated Total 10-Year Budget: US\$???????

10. Contribution of improved silvopastoral systems in the ecological restoration of degraded pastures, and in CO₂ sequestration.

Objective: Identify tree pasture mixes which through their above and below ground inputs and interactions enhance the overall status of the soil enabling the reversal of the soil degradation processes

Coordinator: Dra. Andrea Schlonvoigt (15%)

Collaborators: Dr Donald Kass, Prof. Clarsen, Dr. Dieter Murach, Dr. M. Kanninen, Dr. Jeffrey Jones, Dr. Muhammad Ibrahim, Dr. Idupulapati Rao

Student's Thesis: 3 Ph.D and 8 M.Sc.

Length of Project: 10 years (Jan. 1998 – Dec. 2007)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S\$???????) and 1 Ph.D. and 2 M.Sc. scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$-----)

Additional Resources Required: 2 Ph.D. and 6 M.Sc. scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$???????)

Estimated Total 10-Year Budget: US\$???????

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for the production of annual crops on humid hillsides

| Component | Responsible | Duration | Participation |
|---|---|----------|---|
| 1. Quantity and dynamics of nutrient release from organic material in annual crop agroforestry systems (D.Kass) | N liberation from woody and non-woody mulches including <i>Tithonia diversifolia</i> | 97-98 | J.G. Cobo, CIAT (M.Sc.) University Wales |
| | Comparison <i>A. mangium-E. poeppigiana</i> as a nutrient source for pasture grasses with and without associated herbaceous legumes | 97-98 | A.M. Domínguez (M.Sc.) |
| | Herbaceous and non-herbaceous green and animal manures as a nutrient source for <i>Z. mays</i> | 97-98 | M.Arco-Verde (M.Sc.) |
| | Organic and inorganic P sources for vegetables | 98-2000 | K.Lowell, Univer. Cornell (Ph.D) |
| | Liberation of dissolved organic N from different managed fallow species on Costa Rican and Peruvian Soils | 98-99 | M.Cody, Univer, Alberta (M.Sc.) |
| | | | |

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for the production of annual crops on humid hillsides

| Component | Activity/Responsible | Duration | Participation |
|---|---|----------------------|--|
| 2. Development of annual crop Agroforestry systems for hillside soils of limited fertility in the humid tropics (A.Schlönvoigt) | Above and below ground component management | | |
| | Below ground competition in alley cropping systems | 07/97-07/99 | Iben Henriksen, University Copenhagen (M.Sc.) |
| | Above and below ground competition between tomatoes and living stakes | 10/97-09/00 | University Göttingen Patrick Chesney (Ph.D) |
| | Organic amendment effects on tomato root distribution | 10/97-09/99 | Andrea Schlönvoigt |
| | Management of <i>Arachis pintoi</i> as living cover in annual crops | 2 years | NN (M.Sc.)* |
| | Allelopathic effects of woody residues on annual crops | 2 years | NN (M.Sc.) |
| | Efficiency of VAM-species in multipurpose trees | 2-4 years | CATIE-Agric. Ecológia NN (2 M.Sc.) |
| | Competition studies on vegetables in alley cropping systems on hillsides | 2-4 years | NN (2 M.Sc. or 1 Ph.D) |
| | Integrated and biological pest control | | |
| | Evaluation of pests in tomato with living stakes | 01/97-12/99 | Vera Sánchez CATIE-IPM |
| | Effect of woody residues on pathogens (e.g <i>Fusarium</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Alternaria</i>) | 2-4 years | CATIE-IPM NN (2 M.Sc.) |
| | Biophysical and socio-economic evaluation | | |
| | Monitoring and evaluation of agroforestry practices used in vegetable production. | 2 years | NN (MSc.) |
| | On-farm validation of living stakes for annual crops. | 3 years | CATIE-IPM University of Hohenheim NN (1 Ph.D.; 1 MSc.) |
| Mixed alley cropping systems for annual crops | 3 years | NN (1 Ph.D.; 1 MSc.) | |
| | Production of maize, beans, and squash in agroforestry systems without agrochemicals | 1982-2007 | |

NN = no name (for potential thesis topic or open position)

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for the production of annual crops on humid hillsides

| Component | Activity/Responsible | Duration | Participation |
|---|--|------------------|---|
| 3. Agroforestry for technologies soil conservation for annual crop production and natural resource management (D.Kass) | Living barriers and organic amendments for vegetable production on hillslopes | 1998-2003 | National Center for Organic Agriculture |
| | Effect of organic amendments on nutrient loss on an Acrudoxic Melanudand | 1990-2003 | Rachelle Tardieu, Universite Laval MOIST group, Cornell University |
| | Annual crop production on hillsides associated with perennial crops and other permanent land uses | 1998- | Women's agricultural group, Tucurrique, Costa Rica |
| | | | |

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for perennial crops

| | | | |
|---|---|---------------|---|
| 4. Productivity, interactions and management of coffee - timber tree associations* (J.Beer) | Root competition | 1998-2000 | M. Schaller Univ. Bayreuth (PhD.) F. Tavares (PhD.) GTZ-TÖB |
| | Timber production | 1998-(1 year) | Silvicultural Unit AF Project DANIDA NN (2 M.Sc.) |
| | Economic analysis <i>E.deglupta</i> -café | (1 year) | Socioeconomics Area NN (2 M.Sc.) |
| | Timber species trials | (4+ years) | Line MIP-AF (NORAD Project) NN (2 M.Sc.) |
| | Disease incidence coffee | (1 year) | Line MIP-AF NN (M.Sc.) |
| | Coffee phenology/quality | (2 years) | Line MIP-AF; CIRAD NN (M.Sc.) |
| | Competition for water | (2-3 years) | Univ. Wales? NN (Ph.D) |
| | Silviculture and wood quality | (2 + years) | CIRAD? NN (M.Sc.) |
| | Timber harvesting | (1 year) | Silvicultural Unit; CIRAD? NN (M.Sc.) |
| | CO ₂ capture | (1 year) | M.Kanninen NN (M.Sc.) |
| | Modelling/Competition indices Expert Systems | (4 years) | Univ. Wales? NN (2 Ph.D) |
| | Native tree species for coffee systems | On-going | NN (M.Sc.) |

*All studies, as far as is possible, will be carried out in collaboration with national coffee institutes and local organizations cooperatives/associations, etc).

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for perennial crops

| Component | Activity | Responsible | Duration | Participation |
|--|---|-------------|---------------------|---|
| 5. Management of coffee agroforestry systems for organic/low input production (R.Muschler) | Shade/crop nutrition: compost | | 98/99 | J.Castellón (M.Sc.) |
| | Shade/crop nutrition: Bocashi | | 98/99 | A.C. Romero (M.Sc.) |
| | Soil microbial activity/nematodes/shade | | 98/99 | NN (M.Sc. or Ph.D) |
| | Trees: diversity of biological control agents | | 98/99 2-6 years | (M.Sc. or Ph.D) NN |
| | Trees: disease management with shade | | 98/99 | J.Samayoa (M.Sc.) |
| | Tree compatibility/facilitation | | 98/99 (on-going) | 2 NN (M.Sc. or Ph.D) J.Bellow, Univ. Florida (M.Sc.) |
| | Organic production systems | | 3 years | A.Lyngbaek (Ph.D) Univ. Bangor |
| | Nutrient cycling | | (2-3) years) | CIRAD? NN (Ph.D) |
| | Soil organic material cycling | | (2-3) years) | Univ. Bayreuth? NN (Ph.D) |
| | Shade management effects on coffee quality | | 98/99 | E.Salazar (M.Sc.) |
| | Fertilizer substitution through tree inputs | | 2-6 years | NN (M.Sc. or Ph.D) |

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for perennial crops

| | | | |
|---|--|---------------|--|
| 6. Design and management of ecological and productive plant diversity in shaded coffee plantations (E. Somarriba) | Diversity in coffee plantations (Methodological developments in Turrialba, Costa Rica) | 01/98 - 12/98 | Tangaxuhan Llanderal (MSc.) |
| | Insect diversity in shaded coffee | 01/98 - 12/98 | Lilliana Rojas (MSc), Luko Hilje supervisor |
| | Plantation longevity: shaded vs non shaded coffee | 01/98 - 12/98 | Dimas Lopez (MSc), Octavio Ramírez supervisor |
| | Shade diversity and management in Nicaraguan coffee plantations | 07/98 - 12/00 | Glenda Bonilla (MSc.) |
| | Shade diversity and management in Honduran coffee plantations | 2000-2001 | MSc student (NN) |
| | Shade diversity and management in Guatemalan coffee plantations | 1999-2001 | MSc student (NN) |
| | Sustainability and livelihood from shaded coffee | 07/98 - 12/00 | Silke Westphal (PhD.), Esomarriba local supervisor |
| | Modelling shade design and management under different ecological and socioeconomic scenarios | 2001-2003 | PhD student (NN) |
| | Design and establishment of validation-demonstration plots of improved shaded coffee plantations | 2001-2003 | Esomarriba, national counterpart personnel |
| | Coffee-shade systems in El Salvador | 06/98-2001 | Ernesto Méndez (PhD.) U. California (local Supervisor J. Beer) |

Research Sub-line: Agroforestry Systems (AFS) for perennial crops

| Component | Activity/Responsible | Duration | Participation |
|--|--|---------------|---|
| 7. Cocoa-based agroforestry systems for remote buffer zones around protected areas | Adoption of cocoa based agroforestry systems in Nicaragua | 01/98 - 12/98 | Dinorah Sandino (M.Sc.) |
| (E. Somarriba) | Monitoring cocoa based agroforestry systems technologies Talamanca, Costa Rica/Bocas del Toro, Panamá | 01/98 - 03/99 | Eduardo Somarriba |
| | Biodiversity assessment in shaded cocoa plantations in buffer zones in Panamá, Costa Rica, Honduras and Nicaragua | 2000-2003 | 3 MSc (NN) |
| | Design and establishment of demonstration-validation plots of improved cocoa-based agroforestry technologies for remote, buffer zones | 2000-2003 | Esomarrriba, national counterpart personnel |
| | Validation and adaptation of agroforestry technologies: enrichment planting in traditional cocoa plantations owned by Ngobe farmers in Changuinola, Panamá | 07/98 - 12/99 | Eloina Leal (MSc.) |

Title: *TROF: Tree resources outside the forest: Development of methods for assessment and monitoring of natural resources to support regional planning, with study areas in Central America*

Objective is to develop a methodology to assess, analyse and present the information on tree resources outside the forest on a regional basis, providing statistics and maps, and make them available in an information system. The information provided completes the database for natural resources planning.

| | |
|-------------------------------|--|
| Funding through | INCO-DC programme, European Union |
| Coordinator in CATIE | Dr. Christoph Kleinn, also technical coordination of entire project (10%) |
| Personnel in CATIE | MSc. Bernal Herrera (100 %) Assistant |
| Project Partners | - Dr. Barbara Koch, Universität Freiburg, Germany. Administrative coordination of project. - MSc. Luis Granado, INAB, Guatemala - MSc. Guillermo Suazo, IHCAFE, Honduras - Dr. Alfred de Gier, ITC, Holland - Dr. Werner Schneider, Universität Wien, Austria. |
| Student thesis planned | 1 PhD Thesis (Bernal Herrera) 2 MSc Thesis |
| Duration | 3 years (October 1998 - September 2001) |
| Resources available | CATIE: ECU 150,000 (appr. US \$165,000) Total: ECU 650,000 (appr. US\$ 715,000) |

Research Sub-line: Silvo pastoral systems for degraded lands in the humid tropics

| Component | Activity/Responsible | Duration | Participation |
|--|---|--|---|
| 8. Productivity of silvopastoral systems (SPS) (M.Ibrahim) | 1.0 Species selection (M. Ibrahim/A.Schlönvoigt) | 1998–2005 | |
| | 1.1. Selection of multipurpose trees | | |
| | 1.2. Selection of herbaceous species | | |
| | 2.0 Integration of timber trees in pastures | 1998-2008 | |
| | 2.1. Methods of protecting trees in pastures (J.Beer-M.Ibrahim) | | Use of slurry as a repellent for protecting timber trees in pastures (M.Sc of Carlos Barrios/supervisor: John Beer) |
| | 2.2. Natural regeneration of timber trees in pastures (M.Ibrahim-J.Beer-E. Somarriba) | | |
| | 2.3 Modelling productivity of silvopastoral systems (E.Somarriba). | | |
| | 3.0 Use of fodder trees for feeding animals (M. Ibrahim/A. Camero/M. Kass) | | Evaluation of native and exotic fodder species for feeding cattle during the dry season in Belize (CATIE/MAF agroforestry project) |
| | 4.0 Utility of silvopastoral systems (M. Ibrahim -D. Current) | 1998-2008 | Linear programming: A tool for exploring silvopastoral systems for dual purpose production systems (M.Sc. Javier Botero, Responsible: M.Ibrahim). |
| 5.0 Economic evaluation of SPS (D. Current) | 1998-2005 | Contribution of trees in the economic sustainability of livestock farms (PhD, M.Souza) | |

Research Sub-line: Silvo pastoral systems for degraded lands in the humid tropics

| Component | Topic | Year | Description |
|---|---|-----------|---|
| 9. Tree-pasture-animal interactions (M.Ibrahim) | 1.0. Pasture/tree root competition (M.Ibrahim-J.Beer) | 1998-2005 | Spatial variability of roots in a SPS with <i>Acacia mangium</i> and <i>Brachiaria humidicola</i> (M. Ibrahim). |
| | 2.0 Overstory/understory relationships in SPS (E.Somarriba y M.Ibrahim) | 1998-2003 | Grazing <i>Panicum maximum</i> under <i>Pinus caribea</i> canopy: canopy-pasture relationships (M.Sc. thesis Luis Gallo, Supervisor Eduardo Somarriba). Grazing <i>B. humidicola</i> under canopy of <i>A. mangium</i> managed at different densities (M.Sc Jorge Alejandro, Responsible: M. Ibrahim) |
| | 3.0. Demographic studies of legume based pastures in SPS (M.Ibrahim-E. Somarriba) | 1998-2003 | |
| | 4.0. Forage quality (M. Ibrahim-A. Camero) | 1998-2003 | Protein solubility and mineral composition of <i>B. humidicola</i> under full sunlight and in a SPS with <i>A. mangium</i> (M.Sc: Diana Bolivar, Supervisor, M.Ibrahim) |
| | 5.0 Secondary compounds (M. Kass-A. Camero- M. Ibrahim) | 1998-2003 | Ecological effects of tannins on N digestion and utilisation by cattle (M.Sc Oscar Flores, supervisor M.Ibrahim) |

Research Sub-line: Silvo pastoral systems for degraded lands in the humid tropics

| Component | Activity/Responsible | Duration | Participation |
|---|--|-----------|--|
| 10. Restoration of degraded pasture soils (A.Schlönvoigt) | 1.0 Contribution of MPTS in soil quality improvement | 1998-2008 | |
| | 1.1. Decomposition and liberation of nutrients (D.Kass) | 1998-2003 | Liberation of nutrients from mulch of <i>A. mangium</i> and <i>Erythrina poeppigiana</i> for growth of <i>B. humidicola</i> y <i>B. brizantha</i> (M.Sc , Ana María Dominguez, Supervisor D. Kass). |
| | 1.2 Nutrient dynamics (D. Kass y A. Schlönvoigt - M.Ibrahim) | 1998-2008 | Mycorriza and soil P dynamics in a SPS with <i>A. mangium</i> y <i>B. humidicola</i> (M. Sc., Jorge Velasco, Supervisor: M. Ibrahim). P cycling by A. pinto (Ph.D. Nelson Castañeda in cooperation U. Goettingen and CIAT). |
| | 1.3. Soil structure (J. Faustino and D. Kass) | 1998-2005 | |
| | 2.0. Sequestration of CO ₂ (A.Schlönvoigt) | 1998-2003 | Contribution of fine roots in sequestration of CO ₂ in a SPS with <i>Cordia alliodora</i> and <i>P. maximum</i> (M.Sc. A. Musalem Consejero: A.Schlönvoigt) |
| | 3.0 Annual crops and living covers in timber tree plantations (<i>Taungya</i>) on limited fertility acid soils (A.Schlönvoigt) | 5 years | CATIE-Plantations University Göttingen University Helsinki? NN (2 Ph.D) |

Research Line 4: Development of technologies for the sustainable management of forests and their biodiversity

Coordinator: Dr. Florencia Montagnini

1. Personnel:

AFB

Dr. Florencia Montagnini
Dr. José Joaquín Campos
Dr. Bryan Finegan
Dr. Manuel Guariguata
Dr. Dean Current

M. Sc. Bastian Louman
Ing. David Quirós
M.Sc. Fernando Carrera
M.Sc. Marlen Camacho
M.Sc. Grace Sáenz
Dr. Tania Ammour
M. Sc. Diego Delgado
Dr. Daniel Marmillod
M. Sc. R. Villalobos
M.Sc. G. Robles

Dr. Luis Ugalde
M.Sc. M. Montero
M.Sc. W. Vasquez
Dr. Glenn Galloway

Other Areas of CATIE:

Dr. Markku Kanninen

External:

M.Sc. Bernal Herrera (CIA)
Dr. Denis Alder (Consultant)
S. Kobayashi (CIFOR)
B. Eibl (Univ. Misiones, Argentina)
N. Vera, O. Gauto, L. Grance (Univ. of Misiones, Argentina)
R. Fernández (INTA and Univ. of Misiones, Argentina)
Nelson Zamora (INBio)
Alfredo Alvarado (UCR)
Marielos Alfaro (UNA)

Dr. Eero Nikinmaa (Univ. of Helsinki)
Dr. Frank Berninger (Univ. of Helsinki)
W. Stanley (Yale University)

D. Shepherd (Yale University)
P. Mac Donagh (Univ. of La Plata and Univ. of Misiones, Argentina)

Dr J. Ghazoul (Imperial College, London)
Dr R. Prabhu (CIFOR)

2. Objectives:

General objective: To develop strategies and technologies that contribute to the sustainable diversified management of neotropical moist forests, through the determination and modelling of the impact of different internal and external factors on the dynamics of the society-forest system.

Specific objectives include:

- Broaden and deepen knowledge of the growth, commercial yield and natural regeneration (i.e., the stand dynamics) of both old-growth and secondary forests, in relation to both sustainable management for production and to the recovery and maintenance of the ecological functions of forests.
- Contribute to the scientifically-based conservation of biodiversity in neotropical moist forest lands, through the determination and modelling of the medium and long-term effects of management for timber production on the composition, species richness and diversity (the floristic parameters) of mature forests, and of spatial and temporal trends in the floristic parameters of secondary forests, at sites in at least two different Holdridge life zones and two priority ecoregions.
- To improve the management of forest plantations in Tropical America through modelling, testing and validation of appropriate silvicultural techniques.

3. Research Sub-Lines and Components:

Research Sub-Line 1: Development of technologies for sustainable management of natural forests

Coordinator: Dr. José Joaquín Campos

Research Projects: Techniques for sustainable management of primary and secondary forests

| | |
|-------------------------|--|
| Objective: | To identify, develop and validate strategies and technologies for sustainable forest management using modelling techniques that incorporate the available knowledge of stand and species dynamics as well as algorithms predicting a range of alternative financial, economic and social consequences of their implementation in different socio-economic and ecological settings. |
| Coordinator: | M. Sc. Bastian Louman (10%) |
| Personnel: | Dr. José Joaquín Campos (10%) Dr. Manuel Guariguata (5%) Dr. Bryan Finegan (5%) Ing. David Quirós (20%) M. Sc. Fernando Carrera (10%) Dr. Dean Current (5%) |
| Student's Thesis: | M.Sc. |
| Duration: | 5 years (1998-2002) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S.\$50,000 per year) plus 1 M.Sc scholarship (approximately U.S.\$18,000 per year); Operational budget (approximately U.S.\$30,000 per year). |
| Funding Source: | COSUDE |
| Estimated Total Budget: | U.S.\$98,000 per year |
| Note: | Time of J.J. Campos and David Quirós contingent on continuation of Prosibona project at overall funding of U.S.\$150,000/yr. |

| | |
|---|---|
| 3. Research Sub-Lines and Components: | |
| Research Sub-Line 1: Development of technologies for sustainable management of natural forests | |
| Coordinator: Dr. José Joaquín Campos | |
| Research Projects: Simulation and prediction of growth and yield of managed forests | |
| Objective: | To broaden and deepen knowledge of the growth, commercial yield and natural regeneration (i.e., the stand dynamics) of both old-growth and secondary forests, in relation to both sustainable management for production and to the recovery and maintenance of the ecological functions of forests. |
| Coordinator: | Dr. Bryan Finegan (15%) |
| Personnel: | Dr. José Joaquín Campos (5 %) Dr. Daniel Marmillod (5 %) M.Sc. Marlen Camacho (70 %) M.Sc. Bernal Herrera (CIA) Dr. Denis Alder (Consultant) Personnel of national institutes in Nicaragua, Guatemala, and Peru |
| Student's Thesis: | A. Siteo (Ph.D student, CATIE), Brazilian doctoral student (12-month visiting scholarship from CNPq, Brasil; to be confirmed) and M.Sc. students (average one per year for project period). |
| Duration: | 3.5 years (mid-1997 – end 2000) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S.\$40,000/yr), one Ph.D scholarship (approximately U.S.\$ 70000), one CNPq scholarship (approximately U.S.\$ 20,000) and three M.Sc. scholarships (approximately U.S.\$ 28,000 per scholarship). |
| Funding Source: | COSUDE |
| Note: | Time of J.J. Campos and M. Camacho contingent on continuation of Prosi bona project at overall funding of U.S.\$150,000/yr. |
| Estimated Total 3.5-Year Budget: | U.S.\$ 300,000 |

| | |
|---|--|
| 3. Research Sub-Lines and Components: | |
| Research Sub-Line 1: Development of technologies for sustainable management of natural forests | |
| Coordinator: Dr. José Joaquín Campos | |
| Research Projects: Criteria and indicators for the sustainable management of natural forests | |
| Objective: | To contribute to the development and validation of scientifically-based criteria and indicators that may guide planning, implementing, monitoring and control of forest management operations. |
| Coordinator: | Dr. José Joaquín Campos (15%) |
| Personnel: | M. Sc. Bastian Louman (5%) M.Sc. Grace Sáenz (35%) Ing. G. Venegas (20%) M.Sc. Bernal Herrera (CIA) |
| Student's Thesis: | 1 M.Sc/yr |
| Duration: | 5 years (1998-2002) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S.\$ 40,000) and M.Sc. scholarship (approximately U.S.\$18,000 per year); Operational budget (approximately U.S.\$25.000 per year). |
| Funding Sources: | COSUDE, Dutch Government |
| Estimated Total Budget: | U.S.\$83.000 per year |
| Note: | Time of J.J. Campos, Grace Sáenz and G. Venegas contingent on continuation of Prosiadona project at overall funding of U.S.\$150,000/yr. |

3. Research Sub-Lines and Components:

Research Sub-Line 1: Development of technologies for sustainable management of natural forests

Coordinator: Dr . José Joaquín Campos

Research Projects: Rehabilitation of over-exploited forests

| | |
|--------------------------------|--|
| Objective: | To develop techniques for forest biological and economic enrichment in a network of 9 sites of tropical humid forests in 7 of the Neotropics and in other regions of the world. |
| Coordinator: | F. Montagnini (15%) S. Kobayashi (CIFOR) B. Eibl (Univ. of Misiones) N. Vera (Univ. of Misiones) R. Fernández (INTA and Univ. of Misiones) L. Grance (Univ. of Misiones) O. Gauto (Univ. of Misiones) P. Mac Donagh (Univ. of La Plata and Univ. Misiones, Argentina) |
| Personnel: | B. Eibl and other technical personnel of Univ. Misiones, Argentina |
| Student's Thesis: | Ph.D and M.Sc. |
| Duration: | 3 years (1998-2000). |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S\$30,000/year) and operational budgets (approximately U.S.\$ 20,000 per year). |
| Funding Source: | CIFOR (Japanese Government) |
| Estimated Total Budget: | U.S\$50,000/year |

| | |
|--|---|
| Research Sub-Line 2: Conservation of biodiversity in managed forests | |
| Coordinator: Dr. Bryan Finegan. | |
| Research Projects: Influence of forest management on conservation of biodiversity | |
| Objective: | To determine the influence of low impact forest harvest techniques and post harvest silvicultural treatments on forest biodiversity, and to make detailed recommendations available to endusers regarding operational measures for the optimization of biodiversity conservation. |
| Coordinator: | Dr. Bryan Finegan (10 %) |
| Personnel: | M. Sc. Diego Delgado (35%) Dr. F. Montagnini (10%) Nelson Zamora (INBio) Personnel of Univ. of Misiones, Argentina |
| Student's Thesis: | Ph.D and M.Sc. |
| Duration: | 5 years (1996-2000) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S.\$ 32,000/yr) and M.Sc scholarship (average one per year over project period) including operational budgets (approximately U.S.\$ 28,000 per scholarship). |
| Funding Sources: | COSUDE, CIFOR (Japanese Government) |
| Additional Resources: | Ph.D. scholarship (U.S. \$ 70,000) |
| Note: | For this research line, it is extremely important to ensure the sustainability of operational funds supplied to the Latin American Professorship of Ecology in the Management of Tropical Forests from FUNDATROPICOS (ca. U.S.\$ 2,000 per yr.) . |
| Estimated Total 5-Year Budget: | U.S.\$ 370,000 |

Research Sub-Line 2: Conservation of biodiversity in managed forests**Coordinator: Dr. Bryan Finegan.****Research Projects: Criteria and indicators of biodiversity in managed forests (collaborative project with CIFOR)**

| | |
|--|---|
| Objective: | To develop and make available to endusers, an operational set of Criteria and Indicators for the evaluation of changes in biodiversity in managed forests. |
| Coordinator: | Dr. Bryan Finegan (7.5 %) |
| Personnel: | M. Sc. Diego Delgado (5 %) Personnel of CIFOR and national institutions |
| Student's Thesis: | M.Sc. (average one per year over project period) |
| Duration: | 3 years (1998-2000) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S.\$ 6,000/yr) and M.Sc scholarships including operational budgets (approximately U.S.\$ 28,000 per scholarship). |
| Additional Resources: | Project proposal in preparation contemplates total budget of ca. U.S.\$ 600,000 over three years for work in America, Africa and Asia. |
| Funding Sources: | COSUDE, CIFOR |
| Estimated Total 3-Year Budget (CATIE contribution): | U.S.\$ 100,000 |

| | |
|---|--|
| Research Sub-Line 2: Conservation of biodiversity in managed forests | |
| Coordinator: Dr. Bryan Finegan. | |
| Research Projects: Rural development schemes for conservation of forest biodiversity | |
| Objective: | To promote rural development compatible with conservation through the design and validation of natural ecosystem management models in areas of agricultural frontier |
| Coordinator: | Tania Ammour (15%) |
| Personnel: | Daniel Marmillod Jorge Jiménez (15%) Kees Prins Manuel Gómez Róger Villalobos (5%) Diego Pifeiro Alejandro Imbach |
| In the countries: | Reginaldo Reyes, H.Monroy (Guatemala) Mirtha Gutierrez, Otto Cajina (Nicaragua) O.Castillo, R. Almendares, R. Flores (Honduras) |
| Counterparts: | Centro Maya (Guatemala), PNDR (Nicaragua) |
| Other institutions: | IUCN (N. Windevoxhel), FAO/FITP (C.Brenes) Fundación Neotrópica (J.O. Rivera) |
| Student's | Ph.D. and M.Sc. |
| Duration: | 3 years (1998-2001) |
| Status: | Ongoing |
| Resources required: | Personnel US\$35000 /year Operative expenses US\$10,000/year M.Sc. & Ph.D scholarships US\$7000/year |
| Resources in negotiation | Operative expenses US\$5,000 |
| Funding Source: | DANIDA |
| Estimated total budget per year | US\$57,000 |

| | |
|--|---|
| Research Sub-Line 2: Conservation of biodiversity in managed forests | |
| Coordinator: Dr. Bryan Finegan. | |
| Research Projects: Design of systems of diversified forest management | |
| Objective: | To design and validate silvicultural systems for timber and non timber forest production in tropical ecosystems based on ecological, economic and social knowledge for different species. |
| Coordinator: | Daniel Marmillod 20% |
| Personnel: | Gabriel Robles 20% Róger Villalobos 30% Tania Ammour 5% Luko Hilje Jorge Jimenez 5% Manuel Gómez Kees Prins |
| Other institutions: | CIPRONA- Costa Rica (Dr. Gerardo Mora), USAC-Guatemala (Dr. Armando Cáceres) ITCR-Costa Rica (M.Sc. Tomas Palma) |
| In the countries: | Róger Flores (Honduras) |
| Counterpart: | Eddy Giron (Centro Maya, Guatemala) Pedro Pineda (ENCA-Guatemala) |
| Professors & students: | CURLA y ESNACIFOR (Honduras) UNA -Costa Rica M.Sc. and Ph.D students of CATIE |
| Duration: | 3 years (1998-2001) |
| Status: | Ongoing |
| Resources required: | Personnel US\$35000 /year Operative expenses US\$10,000/year M.Sc. & Ph.D scholarships US\$7000/year |
| Resources in negotiation: | Operative expenses US\$5,000 |
| Funding Source: | DANIDA |
| Estimated total budget per year: | US\$57,000 |

| | |
|--|---|
| Research Sub-Line 3: Plantation forestry | |
| Coordinator: Dr. Francisco Mesén | |
| Research projects: Modeling plantation growth and yield | |
| Objective: | To evaluate the productivity of forest plantations in the Central American region, including the development of growth and simulation models for priority species |
| Coordinator: | Dr. Luis Ugalde (10%) |
| Personnel: | Dr. Markku Kaminen (5%) Ing. M. Montero (20%) M.Sc. W. Vásquez (5%) Dr. Alfredo Alvarado (UCR) M.Sc. Marielos Alfaro (UNA) |
| Student's Thesis: | 1 M.Sc. |
| Duration: | 3 years (1997-1999) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approximately U.S.\$) and M.Sc scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$28.000). |
| Additional Resources | |
| Funding Source: | No funding source |
| Estimated Total x-Year Budget: | U.S.\$. |

| | |
|--|---|
| Research Sub-Line 3: Plantation forestry | |
| Coordinator: Dr. Francisco Mesén | |
| Research projects: Stand dynamics and plantation management | |
| Objective: | To improve the management of fast growing forest plantations in Central America through development, testing and validation of appropriate silvicultural techniques in the plantation management. |
| Coordinator: | Dr. Markku Kanninen (15 %) |
| Personnel: | Dr. Luis Ugalde (10%) Dr. Glenn Galloway (5 %) Ing. M. Montero (40 %) Dr. Eero Nikinmaa (Univ. of Helsinki) Dr. Frank Berninger (Univ. of Helsinki) Dr. Annikki Mäkelä (Univ. of Helsinki) Dr. Risto Sievänen (The Finnish Forest Research Institute) |
| Student's Thesis: | 1 M.Sc/year |
| Duration: | 3 years (1997-1999) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above, one research assistant (Montero) and one Ph.D or M.Sc scholarship. Operational budgets (Total Finnida budget app. U.S.\$ 35.000/year). MSc students: Marcelino Montero, Luis Diego Pérez. |
| Additional Resources | |
| Funding Source: | FINNIDA |
| Estimated Total 3-Year Budget: | U.S.\$ 200.000 (includes CATIE's contribution). |

Research Sub-Line 3: Plantation forestry**Coordinator: Dr. Francisco Mesén****Research projects: Silviculture of native species**

| | |
|--------------------------------|---|
| Objective: | To compare growth and productivity of native tree species in plantations in the northern region of Costa Rica and in degraded lands in the Misiones Province of Argentina |
| Coordinator: | Dr. Florencia Montagnini (5%) |
| Personnel: | Dr. Luis Ugalde (5 %) B. Eibl (Univ. of Misiones, Argentina) R. Fernández (Univ. of Misiones, Argentina) A. Lupi (Univ. of Misiones, Argentina) |
| Student's Thesis: | M.Sc. |
| Duration: | 3 years (1998-2001) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (aprox. \$8,000/year, and Ph.D M.Sc scholarship including operational budgets (approximately U.S.\$4,000/year). |
| Additional Resources | |
| Funding Source: | A.W. Mellon Foundation (USA) |
| Estimated Total Budget: | U.S.\$12,000/year |

Research Sub-Line 3: Plantation forestry**Coordinator: Dr. Francisco Mesén****Research projects: Rehabilitation of degraded lands via tree plantations**

| | |
|--------------------------------|--|
| Objective: | To test the impact of tree species on rehabilitation of abandoned pastures, including studies on nutrient cycling, the effects on soils and the role of plantations as carbon sinks. |
| Coordinator: | Dr. Florencia Montagnini (5%) |
| Personnel: | Dr. Luis Ugalde (5%) W. Stanley (Yale University) Dr. A. Alvarado (UCR) Dr. Freddy Sancho (UCR) |
| Student's Thesis: | M.Sc. |
| Duration: | 9 years (1990-1999) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approx. \$10,000/year), and operational budgets (approximately U.S.\$ 2,000 /year). |
| Additional Resources | |
| Funding Source: | A. W. Mellon Foundations (USA) |
| Estimated Total Budget: | U.S.\$ 7,000/year |

| | |
|---|--|
| Research Sub-Line 3: Plantation forestry | |
| Coordinator: Dr. Francisco Mesén | |
| Research projects: Rescue, propagation, conservation and use of highly endangered forest tree species and populations in Central America and the Caribbean | |
| Objective: | To contribute to the sustainable development of Central America and the Caribbean through the conservation and use of valuable forest species |
| Coordinator: | Dra. María Elena Aguilar (70%) Dr. Francisco Mesén (10%) |
| Personnel: | M.Sc. Nelly Vásquez (CATIE) M.Sc. Wilbert Phillips (CATIE) Dr. Francois Cote (CATIE) M.Sc. Jonathan Cornelius (CATIE) M.Sc. Carlos Navarro (CATIE) Arq. Victor Tercero (MAG, Nicaragua) Ing. Yoni Rodríguez (DGF, Dominican Republic) M.Sc. Marta L. Jiménez (MINAE, Costa Rica) Other professional staff to be contracted after project initiation. |
| Student's Thesis: | |
| Duration: | 3 years (1998-2001) |
| Status: | Awaiting for donor funds. Initiation foreseen for October 1998. |
| Resources Available: | US\$300.000 from donor, plus time of counterpart personnel, operational funds and infrastructure from CATIE for approx. US\$400.000 |
| Additional Resources: | |
| Founding Source: | FONTAGRO (USA) |
| Estimated Total Budget: | U.S.\$ 700.000 |

| | |
|--|---|
| Research Sub-Line 3: Plantation forestry | |
| Coordinator: Dr. Francisco Mesén | |
| Research projects: Mixed tree plantations | |
| Objective: | To compare growth, productivity, nutrient cycling, pest damage and natural regeneration in mixed and pure plantations. |
| Coordinator: | Dr. Florencia Montagnini (5%) |
| Personnel: | Dr. Manuel Guariguata (5%) D. Shepherd (Yale University) Dr. A. Alvarado (UCR) |
| Student's Thesis: | 1 M.Sc. |
| Duration: | 9 years (1990-1999) |
| Status: | Ongoing |
| Resources Available: | Time of personnel listed above (approx. \$8,000/year), and M.Sc scholarship including operational budgets (approximately U.S. \$7,000). |
| Additional Resources: | |
| Founding Source: | A. W. Mellon Foundation (USA) |
| Estimated Total Budget: | U.S.\$ 15,000 |

Research Line 5: Socioeconomic Analysis and Valuation of Policies, Management and of the Environmental Goods and Services of Tropical Ecosystems
Coordinator: Head of Area

1. Personnel:

Economics and Sociology:

Head of Area
 Dr. Juan Aguirre
 Dr. Robert Heame
 Dr. Miguel Caballero
 M.Sc. Comelious Prins
 M.Sc. Manuel Gómez
 M.Sc. Cecile Fassaert
 M.Sc. Rosalba Ortiz

Other Areas of CATIE:

Dr. Markku Kanninen
 Dr. Brian Finnegan
 Dr. John Beer
 Dr. Eduardo Somarriba
 Dr. Jose J. Campos
 Dr. Dean Current
 M.Sc. Roxana Lok

External:

Dr. David Kaimowitz
 Dr. Frits Mohren
 Dr. Omar Masera
 Dr. Timo Karjalainen

2. Objectives:

The main objectives of this research line are::

- To assess the financial performance of the “improved” sustainable agriculture and natural resource management technologies that are being researched and developed by CATIE.
- To evaluate how the implementation of these technologies could affect the value of the environmental goods and services (including positive and negative externalities) resulting from such agro-ecosystems, and thus their total (direct and indirect) socioeconomic impact.
- To foster public and private support for sustainable development and environmental initiatives, by means of the former information.
- To discern what socioeconomic and policy factors may first need to be addressed before a significant adoption of sustainable and environmentally sound technologies can be achieved.
- To determine what technology transfer/diffusion strategies and methods are most effective from the cost-benefit stand-point, given the socioeconomic and cultural conditions of CATIE’s member countries.
- To evaluate key agricultural, natural resource and environmental policies in regards to their cost-efficiency and consistency with official policy objectives and other governmental and NGO actions.
- As a result of all of the above, to increase the levels of adoption and diffusion of the sustainable agriculture, environmental and natural resources management technologies being developed by CATIE for the benefit of its member countries.

3. Research Sub-Lines and Components:

Research Sub-Line 1: Economic Valuation and Analysis of Environmental Goods and Services from Tropical Ecosystems. Coordinator: Dr. Robert Hearne

Research Components:

1. **Economic Valuation of Carbon Storage in Tropical Natural and Plantation Forests and Agroforestry Systems for Shaded Coffee Production**

Objective: To estimate the potential economic value of the CO₂ stored in select tropical natural forest, plantation forestry and shaded-coffee agroforestry ecosystems as a basis to obtain more precise forecasts of aggregate economic values at the national and regional levels.

Coordinator: Dr. Robert Hearne (5%)

Personnel: Dr. Robert Hearne (10%)
 Dr. Juan Antonio Aguirre (5%)
 Dr. Dean Current (5%)
 Dr. Markku Kanninen (5%)
 Dr. Eduardo Somarriba (5%)
 Dr. John Beer (5%)
 Dr. Brian Finegan (2.5%)
 M.Sc. Rosalba Ortíz (30%)
 M.Sc. Manuel Gómez (10%)

Student's Thesis: 2 Ph.D., 10 M.Sc.

Length of Project: 3 years (Jan. 1998 – Dec 2000)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$120,000) and 1 Ph.D. and 5 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$100,000).

Additional Resources Required: 1 Ph.D. and 5 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$100,000).

Estimated Total 3-Year Budget: U.S.\$320,000.

2. Estimation of the Economic Value of Forests and Forests Reserves from the Ecotourism/Recreational Standpoint

Objectives: To estimate the potential economic value of select tropical forests and forest reserve ecosystems from the ecotourism/recreational standpoint, as a basis to extrapolate to other sites and to obtain more precise forecasts of aggregate economic values at the national and regional levels; and to adapt CVM and other natural resource valuation methodologies for use in developing countries.

Coordinator: Dr. Juan Antonio Aguirre (5%)

Personnel:

Dr. Juan Antonio Aguirre (10%)
Dr. Robert Hearne (10%)
Dr. Brian Finegan (2.5%)
Dr. Jose Joaquín Campos (2.5%)
M.Sc. Rosalba Ortiz (30%)

Student's Thesis: 12 M.Sc.

Length of Project: 4 years (Jan. 1998 – Dec 2001)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$100,000) and 6 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$100,000).

Additional Resources Required: 6 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$100,000).

Estimated Total 4-Year Budget: U.S.\$300,000.

3. CASFOR: Carbon sequestration in afforestation and sustainable forest management: presentation of a general evaluation tool and generic case studies

Objectives: 1) the formulation of a general model of the carbon budget of forest ecosystems as a standard for the quantification of carbon sequestration in afforestation projects and sustainable forest management, 2) the dissemination of this model and the required input data through the World Wide Web.

Coordinator: Dr. Markku Kanninen (5%)

Personnel:

M. Sc. Lucio Pedroni (80%)

Dr. L. Ugalde (3%)

M. Sc. Tomas de Camino (20%)

Dr. Frits Mohren (Inst. For. & Nat. Res., Netherlands)

Dr. O. Masera (UNAM. Mexico)

Dr. T. Karjalainen (European Forest Institute, Finland)

Student's Thesis: 1 Ph.D. (L. Pedroni), 1 M.Sc.

Length of Project: 3 years (Nov. 1998 – Oct 2001)

Resources Available: Time of personnel listed above.– EU-INCO program: CATIE's budget 68,400 ECU (App. 80 000 USD).

Estimated Total 3-Year Budget: 230, 000 ECU (App. 275 000 USD) (EU-INCO).

Research Sub-Line 2: Socioeconomic Evaluation of Policies Affecting the Utilization and Management of Tropical Ecosystems. Coordinator: Dr. Juan Antonio Aguirre.

Research Components:

1. Socioeconomic Evaluation of Natural and Plantation Forestry Incentive Programs in Tropical America

Objective: To evaluate select past, current and proposed natural and plantation forestry incentive programs in Central America from the financial, economic and social perspectives, and investigate more cost-efficient alternatives.

Coordinator: Dr. Miguel Caballero (5%)

Personnel: Dr. Miguel Caballero (10%)
Dr. Dean Current (10%)
Dr. Head of Area (5%)
Dr. Markku Kanninen (5%)
Dr. David Kaimowitz (2.5%)

Student's Thesis: 8 M.Sc.

Length of Project: 3 years (Jan. 1998 – Dec 2000)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$70,000) and 4 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$65,000).

Additional Resources Required: 4 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$65,000).

Estimated Total 3-Year Budget: U.S.\$200,000.

2. Evaluation of the Potential of Certification as a Means to Promote Ecologically Sustainable Agriculture/Forestry

Objective: To evaluate the potential of certification of forest and agricultural products (specially Organic and Eco-O.K. coffee) in Central America as a means to promote ecologically sustainable forestry and agriculture and, at the same time, enhance rural income by accessing rapidly developing higher-price markets.

Coordinator: Dr. Juan Antonio Aguirre (5%)

Personnel: Dr. Juan Antonio Aguirre (10%)
Dr. Head of Area (5%)
Dr. Eduardo Somarriba (2.5%)
M.Sc. Manuel Gómez (5%)

Student's Thesis: 8 M.Sc.

Length of Project: 3 years (Jan. 1998 – Dec 2000)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$70,000) and 4 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$65,000).

Additional Resources Required: 4 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$65,000).

Estimated Total 3-Year Budget: U.S.\$200,000.

Research Sub-Line 3: Socioeconomic Analysis of the Processes of Technological Change Occurring in Tropical Ecosystems. Coordinator: Head of Area

Research Components:

1. Financial Evaluation of Agroforestry Systems for Shaded Coffee Production vs. Input-Intensive Monoculture Systems

Objective: To compare promising prototype agroforestry systems for shaded coffee production vs. input intensive monoculture systems identified at the field level, from a financial perspective and with special emphasis on their risk profiles for small and medium sized farmers.

Coordinator: Head of Area (5%)

Personnel: Head of Area (10%)
M.Sc. Manuel Gómez (5%)
Dr. Eduardo Somariba (2.5%)
Dr. John Beer (2.5%)

Student's Thesis: 6 M.Sc.

Length of Project: 3 years (Jan. 1998 – Dec 2000)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$25,000) and 3 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$50,000).

Additional Resources Required: 3 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$50,000).

Estimated Total 3-Year Budget: U.S.\$125,000.

2. Financial Evaluation of Sustainable Natural and Plantation Forest Management Alternatives Proposed by CATIE

Objective: To evaluate sustainable natural and plantation forest management alternatives proposed by CATIE, from the perspective of the forest-farm owner, with special emphasis on the opportunity cost of land use.

Coordinator: Dr. Robert Heame (5%)

Personnel: Dr. Robert Heame (10%)
Dr. Dean Current (5%)
Dr. Brian Finegan (2.5%)
Dr. Markku Kanninen (2.5%)
M.Sc. Rosalba Ortíz (20%)
M.Sc. Manuel Gómez (20%)

Student's Thesis: 6 M.Sc. ✓

Length of Project: 3 years (Jan. 1998 – Dec 2000)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$60,000) and 3 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$50,000).

Additional Resources Required: 3 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$50,000).

Estimated Total 3-Year Budget: U.S.\$110,000.

3. Analysis of Key Factors and Processes Affecting the Adoption and Dissemination of Systems and Technologies of Natural Resource Management and Sustainable Agriculture Proposed by CATIE and Evaluation of their Contribution to the Conservation and Sustainable use of Natural and Productive Resources and to the Well Being of the Rural Population, in the Central American Countries

Objectives:

To get mayor clarity about the key variables and processes which affect the adoption and dissemination of systems and technologies of natural resource management and sustainable agriculture, proposed by CATIE, as well as insight on their impact on conservation, sustainable production and the well being of the rural population of the Central American countries

To produce guidelines, strategies and methodologies to promote the adoption, dissemination and effectiveness of these systems and technologies.

Coordinator: Dr. Cornelious Prins (5%)

Personnel: Dr. Cornelious Prins (20%)
 Dr. Robert Heame (10%)
 Person from PECE (10%)
 Head of Area (5%)
 Dr. David Kaimowitz (5%)
 M.Sc. Roxana Lok (5%)
 M.Sc. Cecile Fassaert (5%)

Student's Thesis: 10 M.Sc.

Length of Project: 4 years (Jan. 1998 – Dec 2001)

Resources Available: Time of personnel listed above (approximately U.S.\$200,000) and 5 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S.\$80,000).

Additional Resources Required: 5 M.Sc. half-scholarships including their operational budgets (approximately U.S. \$80,000).

Estimated Total 4-Year Budget: U.S.\$360,000.