

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE  
INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

3 JUN 1998  
LIBRERIA DE LA  
UNIVERSIDAD

**LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIA  
PARA LA INVESTIGACIÓN CON  
ÉNFASIS EN EL COMPONENTE  
AGRÍCOLA**

**Abril, 1998**

**LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIA PARA LA  
INVESTIGACION CON ENFASIS EN EL COMPONENTE AGRICOLA**

**CONTENIDO**

1. Los Grandes Desafíos del Próximo Milenio	2
2. Marco de Referencia para la Investigación con Enfoque en el Componente Agrícola	3
3. Metas del Componente Agrícola de la Investigación	5
3.1 Producción Sostenible de Cultivos Tropicales	
3.2 Protección Ambiental	
3.3 Seguridad Alimentaria	
3.4 Pobreza Rural	
4. Situación de la Investigación en Centroamérica	10
5. Estado Actual de la Investigación en CATIE	10
5.1 Objetivo	
5.2 Metas	
5.3 Organización de la Investigación en Líneas y Sub-líneas	
5.4 Organización en Actividades	
6. Lineamientos para la Investigación Futura del CATIE	14

Abril 22, 1998

## **1. LOS GRANDES DESAFIOS DEL PROXIMO MILENIO**

El Banco Mundial sostiene que a pesar del proceso acelerado de urbanización, casi tres cuartas parte de la población mundial vivirán en áreas rurales en las primeras décadas del Siglo XXI. Además, aproximadamente 800 millones de personas padecen de malnutrición. En los países miembros del CATIE, unos 33 millones de personas de áreas rurales viven actualmente en la pobreza (CEPAL).

Las estimaciones de las Naciones Unidas indican que la población mundial sobrepasará 8 mil millones en el año 2025, es decir un incremento de 2.5 mil millones en 30 años. El mayor desafío mundial es de orden político y científico-tecnológico. El desafío tecnológico oxigena el desarrollo de nuevas sistemas de producción que armonicen la alta productividad con la sostenibilidad ambiental. Las empresas privadas tienen un papel importante en este proceso, aun cuando existen áreas del desarrollo científico-tecnológico que son de poco interés del sector privado, incluyendo, entre otros, el manejo de recursos naturales y agricultura de bajos insumos.

La característica sobresaliente para la región de América Latina y el Caribe es la enorme diversidad de situaciones, países, culturas, condiciones y sistemas de producción agrícola. La mayor parte de los pobres son asalariados o agricultores de subsistencia radicados en áreas ecológicamente frágiles de las frontera agrícola. De ahí que, la pobreza rural guarda relación con el tema de sostenibilidad del manejo de recursos naturales. Es cierto también que, hay productores comerciales que aplican en nuevos conceptos y métodos, tales como de biotecnología y conservación de suelos. Según el Banco Mundial, los tres desafíos de la Región son la reducción de pobreza, mejor utilización de capacidad productiva, y manejo sostenible de recursos naturales.

La reciente Cumbre de 34 Mandatarios de nuestro Continente ha señalado como prioridad a la educación; instrumento indispensable formador del más valioso capital con que cuenta la sociedad.

Una ojeada rápida a la pantalla del próximo milenio revela las imágenes de una sociedad de contrastes, retos y oportunidades. En este tablero llama la atención la diferencia significativa que registra la inversión en generación del capital intelectual científico y tecnológico entre dos mundos, desarrollado versus en desarrollo.

La tasa de producción de científicos y técnicos en los Estados Unidos se acerca a 4,000 graduados por millón de habitantes, mientras que en el Sur ese índice escasamente alcanza los 200 graduados por millón de habitantes. La significativa diferencia de 20 a 1 es elocuente testimonio del estado actual y condiciones imperantes.

Por otra parte se registra con preocupación e impotencia la incontenible fuerza con que se deterioran los recursos y activos naturales renovables y no renovables.

La alarmante cifra de 25 millones de hectáreas anuales de bosques deforestados anualmente (8 millones en América Latina); la capa agroecológica en constante deterioro; la desertificación en marcha; la erosión de la biodiversidad; los cambios climáticos, entre otros son realidades incuestionables.

Estos signos son lo suficientemente convincentes para que una nueva generación de científicos, académicos y tecnólogos empeñen sus esfuerzos físicos y mentales en el diseño de políticas y estrategias para el desarrollo tecnológico y de recursos humanos con sello del tercer milenio; que se vislumbra con renovada esperanza y legítimo propósito para cerrar brechas de conocimientos, equidad social e inserción ventajosa en el mundo globalizado.

## **2. MARCO DE REFERENCIA PARA LA INVESTIGACION CON ENFASIS EN EL COMPONENTE AGRICOLA**

El mandato del CATIE establece que su misión es "fomentar y promover la investigación y la enseñanza en ciencias agrícolas y afines, destinadas al desarrollo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales del trópico americano, para mejorar el bienestar de la humanidad".

El documento **Agenda para una Década Crítica, Plan Estratégico 1993-2002**, incluye un análisis de los desafíos que enfrenta la región como consecuencia de la globalización de la economía mundial, los ajustes estructurales de los países, el aumento continuo de la población, el incremento de la pobreza rural y el deterioro de los recursos agua y suelo.

La institución, de acuerdo a su misión, objetivos y análisis de los escenarios que presentan la región, incluidos en dicho documento, establece como su prioridad para esta década: "El desarrollo sustentable de la agricultura y la conservación de los recursos naturales en ecosistemas frágiles, particularmente los intervenidos por sistemas de producción de pequeños y medianos productores del trópico americano".

El mayor problema de la sostenibilidad de los recursos naturales renovables constituye el uso y manejo inadecuado de los mismos tal como lo señala la Comisión Bruntland: "La agricultura sostenible debe incluir el manejo exitoso de los **cultivos** y de la **silvicultura** para satisfacer necesidades humanas cambiantes, al mismo tiempo que conserva o mejora la calidad del ambiente y de los recursos naturales".

Los problemas regionales más importantes del sector productivo agropecuario y de recursos naturales identificados en los países miembros del CATIE y más o menos comunes a otros países son:

- Disminución de la disponibilidad de tierras aptas para la agricultura.
- Uso de áreas frágiles para la producción de alimentos.
- Falta de integración de los sistemas de producción en el entorno cultural, social, económico y ecológico prevaeciente.
- Bajos ingresos para actividades primarias agrícolas.
- Falta de alternativas al uso de agroquímicos.
- Limitado desarrollo de tecnología en el trópico para el manejo integrado de recursos biofísicos.

El CATIE dispone de un Plan de Desarrollo Institucional moderno que se implementa por medio de Planes Anuales de Operación. Estos definen las estrategias y actividades tendientes a lograr las metas institucionales.

El Programa de Investigación dispone de un renovado plan que consta de cinco líneas de acción y sus correspondientes sub-líneas, lo cual fue aprobado por la Junta Directiva del CATIE en 1997.

El Centro con base en la organización, las directrices de su órgano superior y el apoyo de las identidades donantes y cooperantes han desarrollado ventajas comparativas, con reconocimiento internacional debido a su:

- Liderazgo en manejo integrado de plagas, biotecnología, control biológico y agroforestería.
- Prestigio y reconocimiento regional y mundial por sus actividades de investigación y enseñanza en tropicultura sostenible.
- Presencia física en el área Centroamericana, México y parte de Suramérica y el Caribe.
- Presupuesto básico fortalecido lo cual ha permitido a la institución planificar a más largo plazo con mayor autonomía e integrar sus actividades programática y operacionalmente.
- Una colección de más de 12.000 accesiones de rubros de gran importancia como café, cacao, pejibaye, frutales tropicales y hortalizas, y otros germoplasmas de gran valor.

Sin embargo se debe reconocer que existen restricciones que limitan el desarrollo más acelerado de la actividad científica y tecnológica del CATIE en la región, tales como insuficiencia de recursos financieros; debilitamiento de algunas actividades de investigación en agricultura; manejo de suelos y agua, fitofisiología; el enfoque de proyectos por fuentes de financiamiento e insuficientes capacidad de investigación para atender adecuadamente la demanda regional.

En diciembre de 1997 el Comité Científico Académico de la Junta Directiva del CATIE en su XI Reunión Ordinaria, recomendó a la Junta Directiva la aprobación de un marco orientador de la investigación que priorice las actividades en la conservación y mejoramiento de los recursos genéticos, manejo integrado de

plagas y el control biológico. En tal sentido, se llevó a cabo la revisión de las actividades actualmente en curso, tomando como base la necesidad de integrar las iniciativas para lograr sinergia y complementariedad entre las actividades que llevan a cabo el personal científico de la institución. Para cumplir con ese cometido se encomendó reestructurar los proyectos de investigación e informar sobre el estado de avance del mismo.

### **3. METAS DEL COMPONENTE AGRICOLA DE LA INVESTIGACION**

Las principales metas de la investigación del CATIE en las próximas décadas contemplan lo siguiente:

- Producción sostenible de cultivos tropicales
- Protección ambiental
- Seguridad alimentaria
- Disminución de la pobreza rural

#### **3.1. Producción Sostenible de Cultivos Tropicales**

La estructura de consumo por grupos de países (Cuadro 1) y de los precios de algunos productos básicos entre 1980-1995 (Cuadro 2), se podría considerar por un lado las posibilidades de mercado para las bebidas y productos alimenticios tropicales, pero también es necesario considerar la inestabilidad de los precios.

El Cuadro 1 caracteriza a grandes rasgos la estructura de consumo de los países según sus ingresos, pudiendo deducirse que cuanto más desarrollada, en un país sus gastos se orientan al consumo de bienes manufacturados y los servicios y menos a los productos primarios del agro. Se busca una mayor diversidad en los consumos.

La mayoría de los países desarrollados tienen una alta eficiencia tecnológica para la producción de alimentos, que les permite ser autosuficientes en los componentes de la canasta básica, a excepción de algunas grasas y aceites, frutas y bebidas tropicales, para los cuales se visualiza un crecimiento más alto a escala mundial.

Otras naciones desarrolladas como Japón, España e Irlanda, así como los países de ingreso mediano, caso Argentina, Brasil y Chile, todavía dedican una parte importante de sus ingresos al consumo de alimentos; y tiene la mirada puesta en las posibilidades de desarrollo de mercado para los productos agrícolas tropicales.

**Cuadro 1. Estructura de consumo por grupos de países, participación porcentual en el total del consumo doméstico 1980-1985**

Grupos De países por ingreso	Alimentos	Vestuario y calzado	Servicios Médicos	Educación	Transporte y Comunicaciones	Combustible Y Energía	Otros Bienes
Estados Unidos	10	6	14	8	14	18	30
Japón	17	6	10	7	9	17	34
Alemania	12	7	13	6	13	18	31
Chile	29	8	5	6	11	13	29
Venezuela	23	7	8	5	11	10	36
Brasil	35	10	6	5	8	11	27
Indonesia	48	7	2	4	4	13	22
Honduras	39	9	8	5	3	21	15
Kenya	38	7	3	10	8	12	22

Fuente: Banco Mundial

De acuerdo a la FAO, se estima que la pérdida global de la capacidad de compra de los productos agrícolas fue de 25% durante la última década; pero en el caso de los productos de los países en desarrollo fue de 38%. El proceso de caída de los precios podría continuar en los noventa, de acuerdo al International Food Policy Research Institute - IFPRI estos variarían entre el 12 y el 25 por ciento.

Los rubros más afectados con las caídas de precio han sido los productos tropicales (café, cacao, azúcar y oleaginosas), menos deterioro se experimenta con los precios de los cereales y las carnes (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Precios de algunos productos básicos en US\$ (1980 a 1995)**

Producto	1980	1985	1990	1995	1995/1980	1995/1990
Azúcar	45	5	13	12	-73%	-7%
Banano	30	22	30	18	-40%	-39%
Cacao	187	123	58	58	-70%	0%
Café	244	175	89	142	-42%	59%
Carne bovino	199	117	115	76	-62%	-34%
Maíz	322	162	120	124	-61%	4%
Soya	468	267	247	222	-52%	-10%

Fuente: CEPAL. Precios en centavos de dólar la libra, excepto maíz y soya que se presentan en dólares por tonelada métrica.

El comportamiento de los precios ha dado lugar a que en regiones como América Latina, el volumen de exportaciones en el período 1979-1992 creciera un 35% pero el valor de esas exportaciones sólo se incrementará un 2.2%, de ello es fácil inferir que debió haberse presentado una fuerte reducción en los valores unitarios.

La inestabilidad de los precios internacionales para la mayoría de los productos de importancia, hará necesario la creación de opciones agrícolas que garanticen

mayor estabilidad económica de los sistemas de producción. Una evaluación de lo que ha sucedido en ese mismo lapso con la capacidad de compra, simple confrontación del precio de esas exportaciones agrícolas y los precios de las importaciones totales de la región; esta presentó un descenso de casi un 10%.

Ante las posibilidades de mayor mercado para productos agrícolas del trópico, el CATIE puede contribuir a la producción sostenible de café, cacao, musáceas sapotáceas entre otros por medio de material genético debidamente caracterizados, manejo integrado de plagas y el manejo de suelo/agua con el uso de coberturas y las bondades de los sistemas agroforestales. El recurso genético no es sólo importante por su contribución a una mayor producción o resistencia a plagas, sino por su posibilidad de adaptación a condiciones naturales extremas, como tolerancia a suelos ácidos, stress térmico, hídrico, etc.

### **3.2. Protección Ambiental**

Sobre la región se cierne una gran amenaza a la sostenibilidad, por la acelerada y continua degradación de los recursos principalmente suelo. En la mayoría de estos, además de la acidez y bajo nivel de fertilidad, se encuentran expuestos a la erosión, pérdida de nutrientes, deterioro de la estructura física, composición microbiótica, salinización y anegamiento. Las causas que motivan estas situaciones son tanto la deforestación y malas prácticas agronómicas como uso inadecuado de maquinaria agrícola, irrigación excesiva, control excesivo de malezas, orientación errónea de los surcos, uso inadecuado de la materia orgánica y enmiendas químicas.

Un análisis en el ámbito mundial, revela que en el continente americano, el factor disponibilidad de agua por habitante (Cuadro 3) comparativamente posee el nivel más alto, sin embargo en cincuenta años se ha reducido en un 75%.

En el caso de degradación del suelo (Cuadro 4) por diferentes causas se estima que en el continente americano es de un 25% comparado con Africa y Asia. La causa principal de la erosión hídrica es la deforestación y el sobre pastoreo, para el caso de la erosión eólica es nuevamente el sobre pastoreo y para las degradaciones físicas y químicas del suelo es el mal manejo del suelo.

En el proceso de contaminación de suelo y agua en áreas agrícolas, el uso de fertilizantes (ver Cuadro 5) y los plaguicidas son las principales causas. De los primeros los de naturaleza nitrogenada son los más críticos. En el caso de los plaguicidas los más utilizados son los herbicidas, seguidos de insecticidas y fungicidas. En los países mandato del CATIE el costo por año de estos es superior a los \$300 millones de dólares en los seis principales cultivos.

En el caso particular del sector agrícola y agroindustrial hay tres aspectos que son fundamentales para dar respuesta a estas amenazas al ambiente: el primero, es el aprovechamiento de la biodiversidad. Si en realidad es una de las ventajas



comparativas de los países de la región, la mejor manera de conservarla y evitar que la destruyan es otorgándole un valor económico a través de su explotación racional. El segundo aspecto se refiere al acercamiento de los productores a ofertas tecnológicas consideradas compatibles con: la conservación del medio; como es el caso del manejo integrado de plagas, la agricultura orgánica y las prácticas agrícolas para la protección del suelo y el uso racional del riego. La tercera consideración tiene que ver con las técnicas para la reutilización de materias primas y manejo de residuos y desechos agrícolas y agroindustriales, muchos de ellos podrían incorporarse al sistema a través de la producción de biofertilizantes.

**Cuadro 3. Disponibilidad de agua por habitante, para distintas regiones del mundo en el período 1950-2000 (en miles de m<sup>3</sup>)**

Región	1950	1960	1970	1980	2000
Africa	20.6	16.5	12.7	9.4	5.1
Asia	9.6	7.9	6.1	5.1	3.3
América Latina	105.0	80.2	61.7	48.8	28.3
Europa	5.9	5.4	4.9	4.4	4.1
América del Norte	37.2	30.2	25.2	21.3	17.5

Fuente: Ayibotele, N. B., "The Worlds water assessing the resource" ( 1992).

**Cuadro 4. Degradación del suelo por región, tipo de erosión (en millones de has), y por causa principal (en porcentaje)**

Regiones	Erosión Hídrica	Erosión Eólica	Degradación Química	Degradación Física	Total
Africa	170	98	36	17	321
Asia	315	90	41	6	452
América Sur	77	16	44	1	138
América Norte Y Central	90	37	7	5	139
Europa	93	39	18	8	158
Australia	3		1	2	6
<b>Total</b>	<b>748</b>	<b>280</b>	<b>147</b>	<b>39</b>	<b>1214</b>
		(En porcentajes)			
<b>Causas Principales</b>					
Deforestación	43	8	26	2	384
Pastoreo Excesivo	29	60	6	16	398
Mal manejo De tierras	24	16	58	80	339
Otras causas	4	16	12	2	93
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1214</b>

Fuente: ISRIC/PNUMA

**Cuadro 5. Uso de fertilizantes en kilogramos por hectárea.**

<b>Regiones</b>	<b>1988/90</b>	<b>2010</b>	<b>% crec. anual</b>
América Latina y Caribe	71	117	2.4
Cercano Oriente/ Norte Africa	89	175	3.3
Asia Meridional	67	133	3.3
Asia Oriental sin China	86	141	2.4
Países en desarrollo	62	110	2.8
Países desarrollados	120		
Países de la CEE	250		

**Fuente:** FAO

### **3.3. Seguridad Alimentaria**

La seguridad alimentaria tiene una estrecha relación con los granos básicos y las raíces y tubérculos que son la base de la alimentación humana. Para estos rubros las instituciones como CIAT, CIP, CIMMYT y IRRI conducen investigaciones sustantivas. La otrora investigación del CATIE en raíces y tubérculos tuvo buena expresión y todavía tendría una contribución importante; las musáceas y la disponibilidad de germoplasma en cucurbitáceas, chile y tomate constituyen acervos de incalculable valor.

Sin embargo la mayor contribución de la institución sería su investigación y transferencia orientada al desarrollo de sistemas básicos de producción sostenible para la conservación de los recursos suelo y agua. En el caso del suelo, "su sanidad" a través de una mejor estructura física y biológica proporcionaría el fundamento para esa seguridad alimentaria. El agua por su parte es un recurso de funciones y usos múltiples a nivel del sector rural.

### **3.4. Pobreza Rural**

El factor pobreza rural, que afecta al sector agropecuario, siempre ha estado presente y hoy en día ocupa gran atención en los estudios económicos a escala nacional y mundial. El problema de la pobreza en América Latina lo destacó el presidente del BID, Enrique Iglesias, en la reciente Asamblea anual de Gobernadores del Banco en Cartagena de Indias, Colombia. De acuerdo a esta información hay 150 millones de pobres en la región, el 33% de la población. Este problema anota Iglesias es más agudo que en 1980 cuando se empezó a manifestar la crisis de la deuda externa. La pobreza rural es un problema complejo en el cual inciden factores de infraestructura y el de políticas socio-económicas además la agricultura es una actividad riesgosa por los costos de producción, la incertidumbre de la presencia de plagas y los costos de su control y la fluctuación de los precios del producto en el mercado nacional e internacional.

Ante esta circunstancia la investigación del CATIE podría contribuir con los sistemas mixtos y agroforestales que buscan amortizar la dependencia de un solo rubro y le permitiría al productor diversificar su ingreso. La igual que la seguridad alimentaria, la conservación de los recursos suelos y agua, y el manejo integrado de plagas, así como el potencial de los recursos genéticos por su tolerancia en suelos marginales son apoyos importantes para evitar ese empobrecimiento rural y el deterioro de su capital de producción.

#### **4. SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION AGRICOLA EN CENTROAMÉRICA**

Casi todos los países tienen algún centro de investigación dependiente del sector público, adscrito por lo general de Ministerios de Agricultura o de Recursos Naturales, en los que algunas tareas de investigación se entremezclan con labores de servicio o extensión. También las universidades juegan un papel importante en la investigación, con un número considerable de profesionales con diferentes grados académicos, sin embargo, su actuación solo es plenamente eficaz cuando disponen de un fondo para apoyar los proyectos, ya que la presión de las actividades de educación limita sus acciones en investigación (IRELA, 1993).

Los centros regionales cumplen una gran labor en el desarrollo de la investigación, la enseñanza y fortalecimiento institucional como dar datos concretos. Es también notable, la manera en que superan las barreras entre países para lograr sus objetivos en investigación, sin embargo, su acción se ve limitada por la falta de recursos económicos.

Un aspecto importante a subrayar es el gran interés que existe por la actividades relativas a germoplasma, manejo agronómico y control de enfermedades, principalmente en los cultivos de granos básicos. Lo que es sin duda un reflejo de la importancia de este sector en la economía de la Región. Muchas de estas acciones, son aisladas, y de ahí que se estén conformando programas y redes regionales de investigación y desarrollo en cultivos específicos.

#### **5. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACION AGRICOLA EN CATIE**

##### **5.1. Objetivos**

La investigación agrícola debería tener por objetivo propiciar el fortalecimiento de la capacidad de investigación del CATIE y de los países miembros coadyuvar el mejoramiento, el bienestar y la calidad de vida de la población, mediante la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, con criterios de competitividad, equidad y sostenibilidad de la base productiva de recursos naturales.

Los objetivos específicos son:

- Responder a las necesidades y demandas reales de las instituciones nacionales de los países miembros.
- Reducción del uso de insumos agroquímicos, costos de producción y riesgos a la salud.
- Desarrollar medidas y técnicas para manejar plagas a niveles aceptables, sin usar plaguicidas.
- Mejorar la capacidad de comunicación y transferencia entre actores principales de desarrollo agrícola.
- Cooperar al mejoramiento del acceso de campesinos a sistemas de apoyo tecnológico.
- Incrementar la capacidad de investigación y utilización racional de la biodiversidad y los recursos naturales.
- Fomentar un desarrollo más equitativo, mediante la realización y descentralización de las actividades científicas y tecnológicas.

## 5.2. Metas

La agenda del CATIE 1998-2002, de acuerdo a sus fortalezas y compromisos, se enrumba a:

- a. Lograr la protección la biodiversidad, principalmente de aquellas plantas útiles presentes en los países del mandato del CATIE, tanto en su función de conservación del recurso, como de su caracterización y uso. Esta es una de las mejores acciones de posicionamiento que tiene la institución al nivel de América Latina.
- b. Aportar métodos y tecnología tendientes a incrementar el nivel de producción y la resistencia a plagas de los cultivos prioritarios del CATIE. En cacao, café y musáceas se tienen ventajas comparativas. En el desarrollo de técnicas de cultivo de tejidos la institución es pionera y líder en la región. Igualmente en control biológico de plagas y en caracterización molecular. La transformación genética es una de las metas importantes para el próximo siglo.
- c. Desarrollar procedimientos y técnicas para el **manejo integrado de cultivos o manejo agroecológico** que disminuyan o eliminen el uso inapropiado de los recursos naturales. Las actividades en fitoprotección de la última década le permitieron al CATIE introducir los fundamentos y acciones del Manejo Integrado de Plagas (MIP) en Centroamérica.
- d. Impulsar las actividades con coberturas o abonos verdes, cultivo en callejones, rotación de cultivos, aplicación de materia orgánica tipo "bocashi" y "compost" tradicional, así como substratos mejorados con microorganismos benéficos, todos ellos elementos básicos en la mejora de la microbiota y estructura del

suelo, que vendrían a potenciar la rizosfera de las plantas, mejorar la retención de humedad y evitar la erosión del suelo.

- e. Promover actitudes determinantes al rescate de sistemas frágiles de producción y de suelos, así como de los suelos tropicales degradados.
- f. Contribuir a la adopción de los sistemas de agricultura tropical sostenible a través de la investigación participativa. La experiencia de las actividades MIP en Nicaragua permitirán llevar a la región un modelo de investigación participativa e implementación.
- g. Articular esfuerzos para evitar la duplicación de actividades de investigación y enseñanza con otras entidades tanto nacionales como internacionales.
- h. Desarrollar sistemas de información especializados en investigación en las áreas prioritarias al desarrollo agrícola sostenible.
- i. Participar en la creación de redes de instituciones nacionales e internacionales dedicadas a la investigación agrícola.

### **5.3. Organización del componente Agrícola de la Investigación en Líneas y Sub-líneas**

En 1997 la Junta Directiva aprobó las líneas y sub-líneas de investigación del Programa de Investigación de CATIE. La investigación agrícola actual se enmarca principalmente en las siguientes líneas y sub-líneas:

**Línea 1:** Mejoramiento y conservación de germoplasma de cultivos y especies forestales.

#### **Sub-líneas**

- Caracterización
- Micropropagación
- Mejoramiento
- Conservación

**Línea 2:** Manejo integrado de plagas en sistemas agroforestales y forestales

#### **Sub-líneas**

- Diagnóstico de plagas y agentes de control biológico en sistemas agroforestales y forestales
- Prácticas agrícolas, control biológico y criterios de decisión para el manejo de plagas en sistemas agroforestales y forestales
- Desarrollo de metodologías para la implementación de manejo integrado de plagas (MIP) con productores

### Línea 3. Sistemas agroforestales

#### Sub-líneas

- Sistemas agroforestales para la producción de cultivos anuales en laderas
- Sistemas agroforestales para cultivos perennes
- Sistemas silvopastoriles.

#### 5.4. Organización de las Actividades de Investigación

Las actividades corresponden a los que la Junta Directiva ha sugerido darle prioridad en la investigación, es decir en biotecnología, control biológico, manejo integrado de plagas y agricultura orgánica.

Las Areas de Cultivos Tropicales y Agroforestería agrupan en cada sub-línea las actividades de investigación actual. Para cada una se incluye una justificación y un cuadro de información detallada.

En algunos casos como el MIP, además de incluir las prácticas agrícolas fundamentales en producción sostenible, se incluyen las sub-líneas de diagnóstico de plagas, elemento básico para el manejo, y la de desarrollo de metodologías de implementación al nivel de agricultor. Esta última con resultados exitosa en el Proyecto CATIE/MIP/INTA, financiado por NORAD.

Las justificaciones enfatizan en la importancia y la necesidad de la investigación en la actividad, así como los resultados esperados. En los cuadros de inventario de las actividades se incluye información sobre cultivos, duración de la investigación, socios, interacción interna, personal y tiempo dedicado, y presupuesto.

La línea 1 presenta **9 actividades** correspondientes a trabajos tradicionales y de biotecnología sobre caracterización, mejoramiento y conservación de recursos genéticos.

La línea 2 presenta **13 actividades**. Estas corresponden a MIP con énfasis en diagnóstico, control biológico, agricultura orgánica, y metodologías de implementación. En esta línea algunos proyectos como NRI finalizan a principios de 1999, mientras que CATIE/INTA/MIP-NORAD continúa en su tercera fase.

La línea 3 presenta **8 actividades** de investigación. En el sistema agroforestal para la producción de cultivos anuales en laderas se trabaja con enmiendas orgánicas y uso de soportes vivos para la producción de hortalizas. En el caso de sistemas agroforestales para cultivos perennes se enfatiza en el sistema café con sombra y producción de café orgánico.

## 6. LINEAMIENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN

Las áreas de trabajo de mayor énfasis son las siguientes:

- Valoración de la biodiversidad de plantas y otros organismos.
- Desarrollo de sistemas agrícolas y agroforestales con énfasis en el uso mínimo de insumos agroquímicos.
- Desarrollo de metodologías para la implementación de tecnologías agrícolas sostenibles.

Las actividades principales en estas áreas son las siguientes:

Valoración de la biodiversidad de plantas y otros organismos:

- Recolección e introducción de germoplasma
- Técnicas de conservación de recursos genéticos (viabilidad de semillas, técnicas *in vitro*, crioconservación, "core collections", etc.)
- Caracterización molecular y morfoagronómica de los recursos genéticos.
- Multiplicación de germoplasma (propagación vegetativa, cultivo de tejidos)
- Mejoramiento fitogenético convencional y no convencional (evaluación de genotipos, etc.)
- Valoración *in situ* de recursos genéticos.
- Caracterización de problemas fitosanitarios y agentes de control biológico en cultivos perennes y sistemas agroforestales.

Desarrollo de sistemas agrícolas y agroforestales con énfasis en bajos insumos:

- Desarrollo de prácticas agrícolas, control biológico y por resistencia genética, y criterios de decisión para el manejo de plagas.
- Prácticas de manejo para la conservación y rehabilitación de suelos y aguas.
- Evaluación de las interacciones biofísicas en sistemas agrícolas y agroforestales (servicios ambientales, competencia, alelopatía, etc).
- Estudio y domesticación de especies no maderables del bosque.

Desarrollo de metodologías para la implementación de tecnologías agrícolas sostenibles:

- Metodología de planificación participativa, seguimiento público y medición de impacto
- Metodología ejecución conjunta con familias rurales, técnicos y especialistas
- Metodologías de investigación participativa
- Desarrollo de sistemas expertos.

Dichas áreas se complementan y tienen una relación coherente e integral. En la primera se enfatiza la necesidad de conocer, valorar y utilizar los recursos genéticos disponibles, tanto de plantas como de otros organismos con potencial agrícola, a ser usados por ejemplo, en control biológico de plagas. Se incluye áreas novedosas que consideramos que el CATIE podría desarrollar exitosamente, como es la valoración *in situ* de recursos genéticos y la utilización de nuevas estrategias biotecnológicas para la conservación/utilización del germoplasma. Sería conveniente también explotar el potencial de los sistemas de información geográfica en la colecta y caracterización *in situ* de germoplasma y en los inventarios agroecológicos de plagas y organismos benéficos.

La segunda área enfatiza la utilización e integración de los recursos naturales como son suelo, agua y planta, en sistemas eficientes de producción agrícola y agroforestal, los cuales deben responder a la necesidad actual de generar recursos para los agricultores y productos no tangibles de servicio ambiental. Dentro de este contexto, el manejo integrado de plagas resulta ser uno de los componentes de sostenibilidad más importantes en el sistema de producción, en especial mediante el uso de tácticas novedosas como son el control biológico, uso de enmiendas y substratos, insecticidas naturales, etc. y tácticas tradicionales pero de gran impacto ambiental como es el uso de resistencia genética. Todos estos elementos permitirán apoyar estrategias que hagan posible el desarrollo de sistemas orgánicos de producción que contrarresten los efectos adversos de los sistemas de altos insumos.

En la tercera área se busca que el conocimiento generado en las dos anteriores, se ponga eficientemente a disposición de los interesados. De esto se espera obtener niveles altos de adopción mediante la investigación participativa y la consideración de los factores que intervienen en la aplicación de las tecnologías generadas.

Es importante mencionar que para cada una de las áreas se definen algunos componentes concretos que podrían ser llevados a cabo. Sin embargo, esta lista no pretende ser exhaustiva, pues eventualmente se podrían incluir otros componentes que complementen las acciones o resulten de interés inmediato.