

## ANEXO VIII

### PERFIL DE PROYECTO

# Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque<sup>1</sup>

## 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

### 1.1 Origen de la Propuesta

El Marco Conceptual de PROCITROPICOS, elaborado a solicitud de su Comisión Directiva, define la preservación del bosque como una de las líneas estratégicas más importantes para la cuenca Amazónica, debido a que:

- La deforestación provocada por los frentes de colonización alcanza porcentajes significativos, del orden de 5 a 10 % de la superficie total del bosque.
- Las actividades forestales enfrentan serios problemas de agotamiento de las especies explotadas tradicionalmente.
- La situación socioeconómica de muchos colonos es muy preocupante, provocando --en el Brasil, por ejemplo-- nuevas migraciones y desmontes.
- Nada permite esperar que el flujo de nuevos migrantes se detenga, por lo menos en los países cuyo desarrollo socioeconómico precisa de la valorización de la selva amazónica.

Cinco reuniones y actividades permitieron llegar a la formulación del presente Perfil de Proyecto:

- En Brasilia (Subprograma de Recursos Agroecológicos), febrero de 1992.
- En Santafé de Bogotá (Subprograma Sistemas de Producción), marzo de 1992.
- En Iquitos, la I Reunión del Comité Técnico Consultivo de PROCITROPICOS, agosto de 1992, durante la cual se hizo una revisión de los términos de referencia de las misiones de elaboración de todos los perfiles de proyectos.
- En Manaus, la III Reunión de la Comisión Directiva de PROCITROPICOS en octubre de 1992, en la que se aprobaron los citados perfiles.

<sup>1</sup> En el momento de la publicación de las Bases Conceptuales y Operativas del PROCITROPICOS, la Secretaría Ejecutiva se encuentra coordinando la elaboración del Proyecto *Bosque*. Para ello, con financiamiento parcial del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se han contratado los servicios profesionales de dos consultores especializados. En junio de 1995 se realizó en el Estado de Pará, Brasil, el Primer Seminario-Taller Regional, con el que se dio inicio al proceso de elaboración. Los consultores ya han visitado todos los países involucrados en el Proyecto y, en octubre de 1995 se realizará, en Pucallpa, Perú, el Segundo Seminario-Taller Regional. En consecuencia, la versión que se presenta en este Anexo, corresponde al Perfil de Proyecto elaborado en 1993.

En febrero de 1993 tuvo lugar la misión de elaboración del presente Perfil de Proyecto, constituida por dos grupos de expertos de los países miembros de PROCITROPICOS, del CATIE y del CIRAD. El primer grupo estuvo dirigido a los problemas de estabilización de la agricultura migratoria y el segundo, al manejo de los recursos forestales. Los expertos visitaron seis de los ocho países de la cuenca (o sea los países andinos y Brasil).

Consecuentemente, tanto la conceptualización inicial del Proyecto como la elaboración del Perfil de los dos componentes, contaron con las competencias más relevantes en la materia y los conocimientos más actualizados.

## 1.2 Problema específico

La selva de la cuenca ocupa una superficie próxima a los 6 millones de  $\text{km}^2$ , o sea el 80 % del total de sus dos ecosistemas (Trópico Húmedo: 7,25 M de  $\text{km}^2$  y Piedemonte: 0,25 M de  $\text{km}^2$ ). El área ya deforestada representa aproximadamente 0,45 M  $\text{km}^2$ . La deforestación está directamente vinculada a los procesos de colonización, los cuales llegaron a ser muy activos hace dos a tres décadas, promovidos por políticas oficiales o por actividades espontáneas (en algunos casos como la Selva Alta peruana, el proceso fue iniciado hace más de un siglo).

Si bien en países como Bolivia y Brasil, los frentes de colonización están constituídos por varios grupos de agricultores, desde el campesino pobre hasta empresas multinacionales, la mayoría de los colonos de los países andinos son pequeños agricultores procedentes de la Cordillera de los Andes. Una primera aproximación indica que el área total ocupada por los pequeños colonos alcanza entre 0,5 y 1,5 millones de  $\text{km}^2$ , lo cual representa, en países como Colombia, Ecuador o Perú, un porcentaje bastante significativo del área forestal (de la cual, por lo demás, las áreas indígenas representan también extensiones importantes). Aún cuando en muchos casos de la "Selva Baja" --o sea a alturas inferiores a 500 m.s.n.m.-- los colonos no han desmontado todo el bosque nativo de sus lotes, se considera que en la Selva Alta de Bolivia y del Perú por lo menos, se da el caso contrario.

Dado que el proceso de colonización continua activo en la mayoría de los países --aún cuando en forma más reducida en Brasil después de la supresión de los incentivos públicos-- urge frenar y racionalizar el proceso de "tumba y quema" del bosque nativo.

Por lo demás, la actividad forestal llega, en muchos países, a una situación crítica, por el agotamiento de las especies tradicionalmente explotadas --cuyo número es bastante limitado-- y por la poca efectividad de la replantación de las especies extraídas.

Urge, por lo tanto, aplicar nuevas tecnologías de manejo del bosque, que a la vez sean más conservacionistas y más productivas, en base a una amplia gama de nuevas especies maderables. La silvicultura de especies maderables tiene también que ser considerada bajo un nuevo enfoque.

### 1.2.1 La agricultura migratoria de los colonos

Si bien los gobiernos de los países de la cuenca y la comunidad internacional manifiestan alta preocupación por la estabilización de la agricultura migratoria, todavía no existen estrategias muy claras al respecto. El Proyecto propone contribuir a sus definiciones y a su puesta en práctica, en un marco regional justificado por la diversidad de la oferta tecnológica disponible en los centros de investigación de los distintos países.

Este enfoque regional permite ofrecer una luz complementaria a los antecedentes ya disponibles, como

lo demuestran las consideraciones siguientes:

- Los procesos de colonización existen en cinco de los ocho países (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú). En los otros tres (Guyana, Suriname y Venezuela) razones de orden geográfico e histórico son la raíz de la ausencia de procesos de colonización en la selva amazónica.
- En tres de ellos (Bolivia, Brasil y Perú), el número de familias campesinas ya alcanza 300 a 500.000, que ya ocupan superficies muy significativas del bosque, tanto en el Trópico Húmedo de los tres países como del Piedemonte de los dos países andinos.
- En esos tres países, la valorización de la selva amazónica aparece como una condición imprescindible del desarrollo socioeconómico, ya que Bolivia no tiene acceso al mar, que la costa pacífica del Perú tiene un clima muy árido, y el Brasil, entre un Nordeste semi-árido y un Sur con una presión alta sobre la tierra, presenta severos problemas agrarios. Por lo demás, los tres tienen una alta tasa de crecimiento demográfico rural. Existe, en esos casos, una "cultura de la migración" hacia el bosque amazónico, respaldada por los programas gubernamentales de creación de redes viales y por los caminos abiertos por las empresas forestales. Es dudoso pensarse que estos procesos de colonización vayan a extinguirse, de modo que parte del bosque continuará siendo desmontado.
- En Colombia y Ecuador, donde el número de familias de colonos es bastante menor (del orden de 50 a 100.000), la valorización de la selva amazónica no deja de ser una alternativa de desarrollo entre otras, pues ambos países tienen amplios espacios agrícolas con fuerte potencial en otras regiones de sus respectivos territorios.
- Existe, por lo demás, una diferencia de comportamiento muy notoria entre los colonos andinos y los brasileños. Los primeros, asentados a distancias medianas o cortas de sus familias de origen en la Sierra, manifiestan un arraigo a la tierra que los diferencia de los colonos brasileños. Estos, que se asientan a distancias importantes de sus lugares de origen, manifiestan una notoria capacidad a mudar de una finca a otros sitios considerados como más prometedores.

Por razones históricas y sociales, existe también en el Brasil un "status" social (el posero) de precaria tenencia de la tierra, que es poco frecuente en los países andinos. Dadas estas condiciones, conviene tener presente:

- Que la actividad forestal y la agricultura migratoria de colonos están íntimamente ligadas. Los caminos abiertos por la primera sirven de vía de penetración a la segunda (en su componente espontáneo). Por lo tanto, los cambios en el manejo forestal del bosque constituyen una estrategia de la mayor importancia para la estabilización de la agricultura migratoria.
- Que si bien es poco realista suponer que los frentes de migración van a "secarse" -- particularmente en Bolivia, Brasil y Perú-- sería factible frenar el proceso de desmonte del bosque nativo a partir de metas específicas como, por ejemplo:  
La substitución del desmonte del bosque nativo por desmonte de barbechos forestales de las fincas ("capoeiras", "purmas"<sup>2</sup>).

2

En este documento, la palabra "purma" se utiliza para describir todos los tipos de barbecho forestal.

- La creación de sistemas de producción "continuos", o sea que no recurran al desmonte de bosque o barbechos.
- El crecimiento de la productividad de la tierra, para dar más cabida --a nuevos colonos-- en las áreas ya desmontadas.

Por otra parte, no deja de ser preocupante la situación de las instituciones nacionales encargadas de atender la agricultura migratoria de los colonos, pese a ser numerosas en la mayoría de los países. Por lo general, el personal técnico no aprecia tanto vivir en esas áreas remotas, donde las condiciones materiales son difíciles. Además, las crisis presupuestarias de los entes públicos han disminuído en forma drástica los recursos operativos, lo cual dificulta la labor de un personal poco numeroso y bastante inestable. Los componentes institucionales no dejan de ser menos preocupantes que los problemas socioeconómicos del campesinado o que la degradación del medio ambiental.

### 1.2.2 El manejo sostenible de los recursos forestales

Existe un problema común de desaparición del bosque, tanto por acción de la presión colonizadora de campesinos, como por otras actividades económicas de carácter destructivo o degradativo:

- Hay una escasa valorización del potencial de la biodiversidad forestal y de su contribución a las economías locales.
- No se aprovechan las experiencias de la investigación, y otras de carácter empírico, que se han venido desarrollando en la región en las últimas décadas.
- Hay escasez de personal debidamente capacitado, a todo nivel, para la implementación de alternativas de producción sostenible del bosque, y las oportunidades de capacitación en este campo son insuficientes o mal aprovechadas.
- Las instituciones de investigación y transferencia en el sector forestal no cuentan con los recursos suficientes para cumplir su mandato.
- Las políticas y reglamentos existentes respecto al uso de la tierra y los recursos forestales, no favorecen el manejo de los bosques y una mayor utilización de sus productos.

### 1.2.3 Problemas comunes a la agricultura migratoria y al manejo sostenible del bosque

La actividad forestal abre los caminos por los cuales progresan los frentes de colonización espontánea. En la medida en que la primera penetra cada vez más en el bosque, por la forma que se viene manejando actualmente (pocas especies explotadas, ningún esfuerzo para incrementar la productividad del bosque natural, fuertes desperdicios de explotación,...), más espacio se abre para los colonos.

Por otra parte, la reposición de las especies explotadas dista de ser satisfactoria, mientras que la silvicultura sigue siendo de responsabilidad exclusiva de las iniciativas privadas de las empresas forestales y de financiamientos públicos cada día más restringidos, y los plazos de los barbechos no permiten, ni de lejos, la reconstitución del bosque nativo.

Por lo tanto una problemática común a ambas actividades tiene que ser planteada. Sus términos principales son los siguientes:

- cómo frenar, y eventualmente estabilizar la actividad forestal en un espacio de mayor

productividad y de amplia biodiversidad?

- cómo diversificar el aprovechamiento de la biodiversidad, sin alterarla, en términos de especies maderables?
- cómo crear alternativas de silvicultura de árboles maderables procedentes de la biodiversidad?
- cómo substituir el desmonte de bosque nativo por el desmonte de purmas?
- cómo estabilizar los sistemas de producción de los colonos, eliminando la necesidad de los barbechos y manejando las purmas actuales en sistemas de producción perennes?

### 1.3 Justificación

La justificación del Proyecto reside en la disponibilidad de una oferta tecnológica diversificada, susceptible de dar respuestas positivas a gran parte de esas cinco preguntas.

La investigación realizada en los países de la cuenca, durante los últimos años, ha permitido establecer tecnologías eficientes para:

- Aumentar en 100 a 200 % la productividad del bosque natural, gracias a un manejo adecuado.
- Identificar más de 50 especies maderables nativas con buenas características tecnológicas, algunas de ellas ya valorizadas a nivel comercial.
- Experimentar la incorporación de árboles maderables de crecimiento rápido en las purmas y en los sistemas de producción.
- Medir que la productividad del arroz, después del desmonte de una purma de primer ciclo, sea superior al caso del desmonte de bosque nativo.
- Crear, en estaciones experimentales, sistemas de producción continuos, sin necesidad de retorno al barbecho.

Cabe, entonces, la posibilidad de una transferencia ágil y generalizada de estas tecnologías. Es importante subrayar el hecho de que estas tecnologías han surgido dispersas en varios países de la cuenca. Por lo tanto, se hace necesario un enfoque regional para optimizar la valorización de dichas tecnologías.

Sin embargo, gran parte de ella ha sido establecida en estaciones experimentales, por lo que aún falta validarla en fincas y en empresas forestales.

También faltan conocimientos actualizados y actualizables en lo que se refiere a los impactos de los procesos de colonización sobre los recursos naturales, así como sobre los mecanismos agro-biológicos y socioeconómicos que permiten optimizar el balance hídrico y el reciclaje de nutrientes, por una parte, y la sustentación de una economía campesina competitiva, por otra. Se requieren esfuerzos complementarios de investigación básica al respecto.

No cabe duda, por otra parte, de que existen los recursos humanos y la infraestructura física para llevar a cabo estas actividades de transferencia, de validación y de investigación básica. Por lo tanto, se justifica un esfuerzo adicional, de orden organizativo y financiero, que valore los conocimientos

disponibles y los recursos institucionales existentes.

Con ese propósito, PROCITROPICOS, por su estructura y mandato, propone la creación del presente Proyecto.

2.1.1 Del componente agricultura migratoria de colonos:

- a. Contribuir a la disminución, y luego al detenimiento, en superficies significativas, de los daños a los bosques producidos por los frentes pioneros, a fin de permitir una difusión masiva de los conocimientos y tecnologías generados<sup>2</sup>.
- b. Validar, en condiciones reales (explotaciones de colonos que aún dispongan de reservas forestales), las recomendaciones de la investigación sobre la materia (selección de variedades, ciclos culturales, rotación de cultivos, trabajo de suelos, establecimiento y manejo de pastos, seguimiento de la ganadería, selección y manejo de cultivos perennes, agroforestería, manejo de purnas y de bosques nativos residuales, ...).
- c. Experimentar en estación experimental, y validar en fincas, sistemas de producción más sostenibles, continuos, en base a rotaciones de pastos y cultivos anuales - con tracción animal - por una parte, y con sistemas de tipo agrosilvopastori, por otra parte.
- d. Describir y medir los principales parámetros agroecológicos, zoonosanitarios y socioeconómicos de la relación tecnologías/recursos naturales/marcado, y de su evolución, de modo a establecer modelos explicativos de carácter predictivo (modelación de la sostenibilidad).
- e. Contribuir a la formación y capacitación de técnicos de nivel superior, de acuerdo con las actividades científicas correspondientes, y ofrecer los elementos necesarios para la capacitación de los apicultores.

2.1.2 Del componente manejo de recursos forestales:

En cuanto al manejo del bosque natural:

- a. Contribuir a frenar la expansión de los frentes de explotación maderera, gracias a un manejo del bosque que aumente en forma significativa su productividad, y a la diversificación de las especies extraídas.
- b. Contribuir, en las fincas de los colonos, a un mejor aprovechamiento del potencial forestal de los bosques nativos residuales, gracias a un manejo adecuado.
- c. Contribuir a una adecuación de las políticas forestales nacionales para la promoción de formas de manejo que sean, a la vez, más productivas y más sostenibles.

En cuanto a la utilización de productos forestales:

- a. Promover la diversificación del uso de los productos forestales, a partir de los conocimientos adquiridos por diferentes centros de investigación (adecuación de las características tecnológicas distintos usos, en función de los requerimientos del mercado).

---

<sup>2</sup> El proyecto continuará a definir las modalidades de participación de organismos públicos y privados.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos Específicos

#### 2.1.1 Del componente agricultura migratoria de colonos:

- a. Contribuir a la disminución, y luego al detenimiento, en superficies significativas, de los daños a los bosques producidos por los frentes pioneros, a fin de permitir una difusión masiva de los conocimientos y tecnologías generados<sup>3</sup>.
- b. Validar, en condiciones reales (explotaciones de colonos que aún dispongan de reservas forestales), las recomendaciones de la investigación sobre la materia (selección de variedades, ciclos culturales, rotación de cultivos, trabajo de suelos, establecimiento y manejo de pastos, seguimiento de la ganadería, selección y manejo de cultivos perennes, agroforestería, manejo de purmas y de bosques nativos residuales,...).
- c. Experimentar en estación experimental, y validar en fincas, sistemas de producción más sostenibles, continuos, en base a rotaciones de pastos y cultivos anuales --con tracción animal-- por una parte, y con sistemas de tipo agrosilvopastoril, por otra parte.
- d. Describir y medir los principales parámetros agroecológicos, zoonosanitarios y socioeconómicos de la relación tecnologías/recursos naturales/mercado, y de su evolución, de modo a establecer modelos explicativos de carácter predictivo (modelación de la sostenibilidad).

- e. Contribuir a la formación y capacitación de técnicos de nivel superior, de acuerdo con las actividades científicas correspondientes, y ofrecer los elementos necesarios para la capacitación de los agricultores.

#### 2.1.2 Del componente manejo de recursos forestales:

##### En cuanto al manejo del bosque natural:

- a. Contribuir a frenar la expansión de los frentes de explotación maderera, gracias a un manejo del bosque que aumente en forma significativa su productividad, y a la diversificación de las especies extraídas.
- b. Contribuir, en las fincas de los colonos, a un mejor aprovechamiento del potencial forestal de los bosques nativos residuales, gracias a un manejo adecuado.
- c. Contribuir a una adecuación de las políticas forestales nacionales para la promoción de formas de manejo que sean, a la vez, más productivas y más sostenibles.

##### En cuanto a la utilización de productos forestales:

- a. Promover la diversificación del uso de los productos forestales, a partir de los conocimientos adquiridos por diferentes centros de investigación (adecuación de las características tecnológicas distintos usos, en función de los requerimientos del mercado).

<sup>3</sup>

El proyecto contribuirá a definir las modalidades de participación de organismos públicos y privados.

- b. Continuar las investigaciones en curso, para ampliar el aprovechamiento de la biodiversidad.

En cuanto a la silvicultura:

- a. Experimentar las condiciones de cultivo de especies maderables de crecimiento rápido y buena acogida comercial, en las purmas de las fincas de los colonos.
- b. Contribuir, en relación con el componente de agricultura migratoria (ver el objetivo "c" correspondiente), a la creación de sistemas agrosilvopastoriles continuos y sostenibles, mediante la silvicultura de dichas especies en condición de consorcios.
- c. 2.2 Contribuir, en base con ambos tipos de experimentos, a profundizar los conocimientos sobre los procesos de competencia (luz, agua, nutrientes,...) y sinergia (reciclaje de nutrientes,...) en la silvicultura consorciada.

En términos generales:

Promover un cambio positivo en las actitudes hacia el bosque y sus productos, y ofrecer recomendaciones realistas de política, que favorezcan la incorporación del sector como actividad económicamente viable, ecológicamente sostenible y socialmente deseable.

2.1.3 Objetivos comunes a la agricultura migratoria y al manejo de recursos forestales

Por lo que se acaba de ver, ambos componentes tienen una fuerte capacidad de contribuir a los objetivos comunes que son:

- a. Limitar la expansión territorial de los frentes de colonización, mediante el aumento de la sostenibilidad de la actividad forestal (productividad del bosque, diversificación de las especies,...).
- b. Promover, en los barbechos forestales de las fincas de los colonos, la silvicultura de árboles maderables de crecimiento rápido y de buena acogida comercial.
- c. Promover, en las fincas de los colonos, el uso de sistemas de producción sostenibles, incluyendo árboles maderables y/o de uso múltiple, tanto en forma de consorcio con cultivos anuales y perennes, como asociados a la ganadería (sombra, forrajes, cercas vivas, cortinas rompe-viento,...).

2.2 Productos finales

De acuerdo con los objetivos, los productos finales esperados son:

- 2.2.1 En cuanto a la agricultura migratoria:
  - Un número significativo de fincas de colonos, en los distintos dominios de recomendación (ver Apéndice 1) con sistemas de producción más sostenibles, por haber adoptado algunos componentes más adecuados (transferencia tecnológica a través de las estructuras existentes: ver Apéndice 3).
  - Un número significativo de fincas, en cada dominio de recomendación, en las cuales se han

validado las tecnologías actualmente más promisorias de la investigación (ver Apéndice 2).

- Nuevos conocimientos científicos susceptibles de ayudar a la toma de decisión de los agricultores y madereros en cuanto al manejo de los sistemas de producción y del bosque (ver Apéndice 5).
- Procedimientos de intercambio de datos informatizados.
- Un número significativo de técnicos superiores y jóvenes universitarios capacitados en las materias correspondientes.

#### 2.2.2 En cuanto al manejo de los recursos forestales:

- Utilización, a escala regional, de un grupo de por lo menos diez especies maderables en los sistemas de producción de las fincas de los colonos, que contribuyen a su sostenibilidad agroecológica y socioeconómica.
- Un número significativo de operaciones de manejo del bosque nativo, a escala comercial, dentro de las áreas de demostración identificadas por el Proyecto.
- Un mecanismo regional (red) en funcionamiento, para el intercambio de personal y la divulgación de información científica y técnica sobre las opciones identificadas por el Proyecto.
- Un número significativo de profesionales, técnicos y personal de campo --tanto de las instituciones públicas como de las empresas privadas-- capacitados mediante cursos cortos y entrenamiento en servicio.

### 3. ESTRATEGIA

La estrategia del Proyecto, como en el caso de los otros Proyectos PROCITROPICOS, parte de los problemas específicos de los dominios de recomendación, y examina en qué condiciones la oferta tecnológica existente permite resolverlos. Según los resultados de ese examen, se distribuyen las tecnologías entre los dos componentes de transferencia tecnológica y de validación, según hayan sido o no probadas en fincas y/o empresas. Los otros dos componentes (investigación básica e informática), resultan de las necesidades de conocimientos complementarios en cuanto a los procesos de sostenibilidad, y de procedimientos adecuados para la circulación de información actualizada a nivel regional.

#### 3.1 Los componentes

El Proyecto consta, por lo tanto, de cuatro componentes:

- a. De transferencia tecnológica, que se realizará a base de publicaciones, folletos y cursos o talleres de capacitación a los técnicos y eventualmente a los colonos y madereros. Las fincas y empresas forestales correspondientes constituirán "redes locales de referencias" (ver Apéndice 3).
- b. De investigación-desarrollo, para validar y adaptar las tecnologías disponibles a las condiciones de las fincas de los colonos. El respaldo a las investigaciones forestales en curso entra en este mismo componente. Los ensayos correspondientes, por realizarse en forma complementaria entre estaciones experimentales y fincas de

- c. referencia, tienen un carácter participativo con los productores, tanto para elegir las tecnologías que se introducirán en los diseños experimentales como para la interpretación de los resultados y la selección de las tecnologías por difundir (ver Apéndice 4). Trabajos en las fincas de los colonos. Estos trabajos se realizarán a base de los experimentos en las fincas de referencia (ver Apéndice 3).
- d. De gestabilización de los sistemas existentes de bases de datos, para solizar las intercambios de informaciones al nivel regional. Se hará una evaluación de los sistemas existentes para aplicar, o crear si fuera necesarios, sistemas adecuados.

## 3.2 Los ámbitos agroecológicos

### 3.2.1 Para la agricultura migratoria

Como se ha visto anteriormente, cinco países tienen procesos de colonización: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, cada uno con características socioeconómicas específicas (ver Apéndice 1 para más detalles al respecto).

Teniendo en consideración critérios de orden agroecológico, se llegan a definir seis ámbitos, como muestra el cuadro a continuación:

CUADRO 1. Los ámbitos agroecológicos de los frentes de colonización

	Suelos no saturados	Suelos saturados
Selva Alta, sin temporada seca	Buenaventura (Colombia) Zamora-Chinchipe * (Ecuador)	
Selva Alta, con temporada seca	Yungas (Bolivia) Chanchamayo (Perú)	
Selva Baja, sin temporada seca	Iquitos (Perú) Mato Grosso (Brasil) Amazonas, Roraima (Brasil)	Napo (Ecuador)
Selva Baja, con temporada seca	Pucallpa (Perú) Rondonia/Acre (Brasil) Pará/Tocantins (Brasil) Maranhão (Brasil)	Santa Cruz (Bolivia)

Teniendo en cuenta critérios socioeconómicos, las razones expuestas anteriormente (ver ítem 2.2) y detalladas en el Apéndice 1, llevan a diferenciar los frentes de colonización brasileños de los frentes andinos. Por lo tanto, se llegan a definir ocho dominios de recomendación, como muestra el Cuadro 2:

- Dos para la Selva Alta: el primero corresponde a Perú y Bolivia, a las áreas de fuerte concentración de colonos, y el segundo a Ecuador y Colombia, con un número total de colonos mucho menor.

\* Provincia que tiene áreas tanto en la Selva Alta como en la Selva Baja del Ecuador. Otras provincias con esta característica son: Napo, Pastaza y Morona Santiago.

c. De investigación básica, para lograr los conocimientos correspondientes al impacto actualizado de los frentes de colonización sobre los recursos naturales y a los procesos agrobiológicos y socioeconómicos de la sostenibilidad de la producción agrosilvopastoril en las fincas de los colonos. Estos trabajos se realizarán a base de los experimentos en las fincas de referencia (ver Apéndice 3).

d. De compatibilización de los sistemas existentes de bases de datos, para agilizar los intercambios de informaciones al nivel regional. Se hará una evaluación de los sistemas existentes para aplicar, o crear si fuera necesarios, sistemas adecuados.

### 3.2 Los ámbitos geográficos

#### 3.2.1 Para la agricultura migratoria

Como se ha visto anteriormente, cinco países tienen procesos de colonización: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, cada uno con características socioeconómicas específicas (ver Apéndice 1 para más detalles al respecto).

Teniendo en consideración criterios de orden agroecológico, se llegan a definir seis ámbitos, como muestra el cuadro a continuación:

**CUADRO 1. Los ámbitos agroecológicos de los frentes de colonización**

	Suelos no saturados	Suelos saturados
Selva Alta, sin temporada seca	Florencia (Colombia) Zamora-Chinchipe <sup>4</sup> (Ecuador)	-
Selva Alta, con temporada seca	Yungas (Bolivia) Chanchamayo (Perú)	-
Selva Baja, sin temporada seca	Iquitos (Perú) Mato Grosso (Brasil) Amazonas, Roraima (Brasil)	Napo (Ecuador)
Selva Baja, con temporada seca	Pucallpa (Perú) Rondonia/Acre (Brasil) Pará/Tocantins (Brasil) Maranhão (Brasil)	Santa Cruz (Bolivia)

Teniendo en cuenta criterios socioeconómicos, las razones expuestas anteriormente (ver ítem 2.2) y detalladas en el Apéndice 1, llevan a diferenciar los frentes de colonización brasileros de los frentes andinos. Por lo tanto, se llegan a definir ocho dominios de recomendación, como muestra el Cuadro 2:

Dos para la Selva Alta: el primero corresponde a Perú y Bolivia, o sea áreas de fuerte concentración de colonos, y el segundo a Ecuador y Colombia, con un número total de colonos mucho menor.

<sup>4</sup> Provincia que tiene áreas tanto en la Selva Alta como en la Selva Baja del Ecuador. Otras Provincias con esas características son: Napo, Pastaza y Morona Santiago.

- Seis para la Selva Baja: cuatro de los países andinos y dos de Brasil. En términos de importancia numérica, se destacan Santa Cruz de Bolivia, la Selva Baja peruana y Brasil (los dos frentes del Oeste y del Este, pues los del Centro son poco importantes en términos de pequeños colonos).

**CUADRO 2. Los dominios de recomendación para la agricultura migratoria de colonos**

Tipos de frente de colonización	Andinos	Brasileros
Selva Alta/con temporada seca/ suelos no saturados	Yungas (Bolivia) Chanchamayo (Perú)	-
Selva Alta/sin temporada seca/ suelos no saturados	Florencia (Colombia) Zamora-Chinchipec (Ecuador)	-
Selva Baja/con temporada seca/ suelos no saturados	Pucallpa (Perú)	Tocantins/Sur de Pará; Rondonia/Acre; Maranhão
Selva Baja/con temporada seca/ suelos saturados	Santa Cruz (Bolivia)	(escasas áreas)
Selva Baja/sin temporada seca/ suelos saturados	Napo (Ecuador)	-
Selva Baja/sin temporada seca/ suelos no saturados	Iquitos (Perú)	Mato Grosso Amazonas/Roraima

Considerando el número de colonos, tres de los ocho dominios de recomendación tienen una fuerte relevancia para el conjunto de la cuenca:

- La Selva Alta de Bolivia (Yungas) y Perú (Chanchamayo), con temporada seca.
- La Selva Baja de Perú con temporada seca (Pucallpa).
- La Selva Baja del Brasil con temporada seca (Rondonia/Acre, Tocantins/Pará y Maranhão).

Las principales características de estos tres dominios de recomendación más relevantes aparecen en el Apéndice 1.

### 3.2.2. Para el manejo de los recursos forestales

En cuanto a la actividad forestal, no hay, como se ha visto anteriormente, criterios discriminantes a nivel regional. Sin embargo, el Brasil y el Perú son los países más relevantes si se considera, a la vez, el nivel actual de producción y el potencial productivo (superficie forestal).

Las visitas realizadas a los países llevan a contemplar los siguientes sitios como relevantes para los temas por desarrollar:

- Bolivia: Las Reservas Naturales de Chimanes (Beni) y Bajo Paragua (Santa Cruz).
- Brasil: Santarém (Pará), Sur del Pará, y Floresta Natural de Antimari (Acre).
- Perú: Bosque Nacional Alexander von Humboldt (Pucallpa), Unidad Modelo de Manejo y

### 3.2.3. Ambitos geográficos comunes (agricultura migratoria y actividad forestal)

Las recomendaciones anteriores, respecto a la agricultura migratoria y a la forestería llevan a considerar Bolivia, Brasil y Perú como los países más relevantes, con las áreas que aparecen en el cuadro a continuación:

**CUADRO 3. Principales áreas correspondientes a los dominios de recomendación más relevantes**

		Bolivia	Brasil	Perú
Agricultura migratoria	Selva Alta	Yungas	-	Chanchamayo
	Selva Baja	-	Acre/Rondonia,Pará	Pucallpa
Manejo del Bosque	Selva Alta	-	-	Huánuco
	Selva Baja	Beni/ Santa Cruz	Acre, Pará (Sur) y Santarém	Pucallpa/Iquitos

Para ambos componentes, teniendo en cuenta la importancia de la silvicultura de árboles maderables de rápido crecimiento en las "purmas" de los colonos, las áreas por privilegiarse para la realización de los trabajos correspondientes son comunes, lo que lleva a la siguiente distribución:

- Bolivia: Yungas y Santa Cruz.
- Brasil: Acre y Pará.
- Perú: Chanchamayo y Pucallpa.

### 3.3 Los aspectos técnicos

Los Apéndices 2 (Oferta Tecnológica), 3 (Transferencia Tecnológica), 4 (Validación y Generación de Tecnologías Sostenibles en Fincas) y 5 (Investigación Básica), informan sobre los avances de la investigación en estos últimos años, las tecnologías transferibles como componentes de sistemas sostenibles, y las necesidades de investigación aplicada y básica para lograr sistemas sostenibles. En resumen, los temas estratégicos de la propuesta técnica del Proyecto son los siguientes:

#### Temas específicos del manejo de los recursos forestales:

- Manejo del bosque natural por empresas forestales (transferencia de tecnologías, apoyo a la investigación en curso).
- Utilización de los productos forestales (transferencia de tecnologías, apoyo a la investigación en curso).

#### Temas específicos de la agricultura migratoria de colonos:

- Substitución del desmonte de bosque nativo por el desmonte de purmas (investigación, transferencia).
- Manejo de componentes de sistemas de producción: cultivos anuales y perennes, pastos y ganadería, diferentes sistemas (ver Apéndices 2 y 3). Transferencia, apoyo a la investigación en curso.
- Manejo conjunto de componentes para llegar a sistemas continuos y sostenibles: sistemas de cultivos anuales/pastos con introducción de la tracción animal, por una parte, y sistemas agrosilvopastoriles, por la otra (investigación-desarrollo).

**Temas comunes a la agricultura migratoria y al manejo del bosque:**

- Manejo del bosque natural en los bosques residuales de las fincas de los colonos (transferencia de tecnologías).
- Silvicultura de árboles maderables de crecimiento rápido en las purmas de las fincas de los colonos.
- Silvicultura de árboles maderables de crecimiento rápido en sistemas consorciados con cultivos alimenticios, cultivos perennes y eventualmente pastos.

Esas actividades tendrán que ser adecuadas a las características de cada dominio de recomendación, mediante un proceso de diagnóstico/diseño (D&D) iniciado durante la fase de elaboración del Proyecto y terminado durante el primer año de su realización.

**3.4 El Ambito Institucional**

La situación institucional del Proyecto merece una adecuada atención. En primer lugar, los entes nacionales a cargo de la generación y transferencia de tecnología en los aspectos agropecuarios y forestales no pertenecen a las instituciones directamente vinculadas a PROCITROPICOS, salvo en el caso de INIA (Perú) y de EMBRAPA (Brasil), pues ambas tienen mandatos y equipos en los dos sectores. En Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela, por lo menos el mandato forestal pertenece a instituciones diferentes del IBTA, el ICA, el INIAP y el FONAIAP.

Sin embargo, el Convenio de PROCITROPICOS prevé mecanismos de cooperación adecuados a este tipo de coordinación nacional, para llegar a la constitución de redes temáticas regionales. El Proyecto contempla crear una red para la coordinación y su ejecución.

En segundo lugar, dos Centros Internacionales --el ICRAF y el CIAT, que participan activamente en sendos consorcios de instituciones internacionales y nacionales-- tienen previsto contribuir a la estabilización de la agricultura migratoria en la cuenca, sin que se disponga a la fecha de antecedentes detallados sobre las actividades previstas. Por el momento, queda establecido que el ICRAF está trabajando en Rondonia/Acre.

No obstante, PROCITROPICOS, ICRAF y CIAT mantienen relaciones estrechas para coordinar las actividades de sus respectivos Proyectos. Definidas las áreas de trabajo, las próximas etapas de coordinación podrían conducir a:

- Determinar las contribuciones del ICRAF y del CIAT en el ámbito geográfico del Proyecto regional de PROCITROPICOS.

- Mejorar los objetivos y la metodología, empezando por el hecho de que el Proyecto PROCITROPICOS incluye un componente de manejo de los recursos forestales, que no aparece por el momento en los objetivos del ICRAF y del CIAT.

Dichas mejoras, tanto con los países como con el ICRAF y el CIAT --así como el inventario detallado de los investigadores que podrían contribuir a su realización-- serán llevadas a cabo durante la etapa de elaboración del Proyecto.

### 3.5 Los criterios de selección de actividades y métodos

El Proyecto contempla realizar los cuatro componentes en las áreas seleccionadas dentro de los dominios de recomendación prioritarios. Esta selección será hecha durante la elaboración del Proyecto, así como la repartición de las actividades --y temas-- de transferencia, validación e investigación básica.

Por ejemplo, un esquema de repartición para la Selva Alta podría ser que la investigación se realice en el Perú (estación de Chanchamayo), y la transferencia en los cuatro países (Bolivia, Colombia y Ecuador, además del propio Perú).

En forma general, la transferencia estará dirigida a todos, y la investigación realizada en un número reducido de áreas, correspondientes a los dominios de recomendación más relevantes.

Esta selección de áreas y temas será realizada por el Coordinador del Proyecto, durante un plazo que difícilmente podrá ser inferior a dos meses, para: visitar las áreas correspondientes, enterarse de las problemáticas respectivas, de las tecnologías disponibles, de los proyectos en curso o en preparación, y conocer los equipos existentes.

Una vez que el Proyecto esté en marcha, deberá realizarse un diagnóstico más detallado, dirigido a constituir las redes locales de fincas y empresas forestales de referencia, las tecnologías por transferir (y los procedimientos correspondientes) y a diseñar los experimentos.

Por lo demás, el Proyecto mantendrá, desde su elaboración, estrechas relaciones con el Proyecto "Sabanas" de PROCITROPICOS, y con la Red Regional de Recursos Genéticos para los Trópicos Suramericanos (Red TROPIGEN). Esos proyectos alimentarán al presente Proyecto en materia de informaciones teóricas y metodológicas. Recíprocamente, los propios ensayos del Proyecto constituirán una fuente importante de datos para ellos. Por ejemplo: en lo que se refiere a la biología y al comportamiento de las malezas y de las especies y variedades promisorias. Finalmente, el Proyecto tendrá que proponer y promover, en estrecha relación con el ICRAF, con el CIAT y luego con el CIFOR (cuando se conozcan sus planes para la cuenca), una estructura regional permanente, basada en los entes existentes, capaz de percibir ingresos en base a los incrementos de valor agregado generados por sus actividades (venta de información y de "expertise").

## 4. **ACTIVIDADES BASICAS POR REALIZAR**

### 4.1 Manejo de los recursos forestales. El Proyecto:

- a. Publicará el balance de conocimientos y experiencias (tanto de éxito como de fracaso), preparado durante la etapa de elaboración (silvicultura de árboles maderables, manejo de bosques y utilización de productos forestales).
- b. Realizará un análisis regional de las políticas forestales.

- c. Cooperará con las instituciones contrapartes --seleccionadas durante la elaboración del Proyecto-- en las áreas y en los campos temáticos de acción (transferencia, investigación).

En cuanto a transferencia de tecnología, el Proyecto:

- d. Organizará la capacitación y la divulgación en los diversos campos temáticos.
- e. Fortalecerá, en las áreas de experimentación prioritarias, la demostración de las opciones identificadas.
- f. Contribuirá, con un criterio de optimización de los recursos regionales (complementación), a la perennización de las actividades de investigación en las instituciones más relevantes, en materia de caracterización tecnológica de nuevas especies valorizables, de manejo forestal, y de consorcios de árboles maderables de crecimiento rápido con cultivos anuales, perennes y pastos (sistemas agrosilvopastoriles continuos y sostenibles).

En cuanto a la investigación, el Proyecto:

- Validará, en fincas representativas, las tecnologías disponibles a nivel de los Centros y de fincas, reconocidas como componentes favorables de la sostenibilidad<sup>6</sup>.
- Ensayará, en estaciones experimentales, sistemas sostenibles, de producción continua, en base a la alternativa de cultivos anuales/pastos con tracción animal y alternativa de sistemas agrosilvopastoriles.
- Investigará, con base en el monitoreo de los ensayos de validación en fincas y de análisis apropiados (por realizar *in situ*, en Centro experimental y en laboratorios), los determinantes de la sostenibilidad agroecológica y socioeconómica<sup>7</sup> en diversas alternativas de sistemas de producción seleccionados a partir de los antecedentes obtenidos en 1993 y 1994.
- Tratará de cuantificar y relacionar los parámetros de la degradación y de la sostenibilidad, para llegar a la constitución de modelos determinísticos de carácter predictivo.
- Contribuirá a la capacitación de los investigadores que trabajen en estos temas (intercambio de informaciones, talleres,...) y de jóvenes universitarios (memorias, tesis de grado y post-gradó,...).

## B. BENEFICIARIOS

Ellos son: por una parte, los propios sieros y madereros, a través de los incrementos de producción, de valor agregado y de capitalización. Por otra parte, son los consumidores, por el abastecimiento de los castos y el aumento de la calidad de los productos entregados. La realización de los objetivos destinados a frenar la expansión territorial de la actividad maderera y de los frentes de colonización conducirá, por su parte, a una disminución de los gastos públicos de creación y mantenimiento de infraestructuras viales y sociales. Por fin, los propios Centros de investigación y de transferencia de

<sup>6</sup> Por ejemplo: germoplasma de cultivos anuales, perennes y pastos, tecnologías silvícolas, rotación de cultivos, técnicas avanzadas de fertilización, mejoramiento del perfil cultural, herbicidas racionalizados, manejo integrado de plagas, enfermedades y fitoplasmas (MIPCM), entre otros.

<sup>7</sup> Ejemplo: balance hídrico, recíndice de nutrientes, perfil cultural, dinámicas poblacional de plagas y malezas, germoplasma avanzado, balance de trabajo, balance financiero y económico, y balance social.

#### 4.2 Agricultura migratoria

En cuanto a **transferencia de tecnología**, el Proyecto:

- Difundirá los conocimientos disponibles a nivel regional, obtenidos durante la etapa preparatoria de 1993, tanto en lo que se refiere a la sostenibilidad (componentes críticos, tecnologías adecuadas, resultados socioeconómicos) de los sistemas de producción existentes (fincas), como a los resultados de investigación (componentes de sistemas de producción experimentados en Centros y en fincas).
- Capacitará al personal técnico de los equipos correspondientes, y contribuirá a la formación de jóvenes universitarios.

En cuanto a la **investigación**, el Proyecto:

- Validará, en fincas representativas, las tecnologías disponibles a nivel de los Centros y de fincas, reconocidas como componentes favorables de la sostenibilidad<sup>5</sup>.
- Ensayará, en estaciones experimentales, sistemas sostenibles, de producción continua, en base a la alternativa de cultivos anuales/pastos con tracción animal y alternativa de sistemas agrosilvopastoriles.
- Investigará, con base en el monitoreo de los ensayos de validación en fincas y de análisis apropiados (por realizar in situ, en Centro experimental y en laboratorios), los determinantes de la sostenibilidad agroecológica y socioeconómica<sup>6</sup> en diversas alternativas de sistemas de producción seleccionados a partir de los antecedentes obtenidos en 1993 y 1994.
- Tratará de cuantificar y relacionar los parámetros de la degradación y de la sostenibilidad, para llegar a la constitución de modelos determinísticos de carácter predictivo.
- Contribuirá a la capacitación de los investigadores que trabajen en estos temas (intercambio de informaciones, talleres,...) y de jóvenes universitarios (memorias, tesis de grado y post-gradado...).

#### 5. **BENEFICIARIOS**

Ellos son: por una parte, los propios colonos y madereros, a través de los incrementos de producción, de valor agregado y de capitalización. Por otra parte, son los consumidores, por el abaratamiento de los costos y el aumento de la calidad de los productos entregados. La realización de los objetivos destinadas a frenar la expansión territorial de la actividad maderera y de los frentes de colonización conducirá, por su parte, a una disminución de los gastos públicos de creación y mantenimiento de infraestructuras viales y sociales. Por fin, los propios Centros de investigación y de transferencia de

---

<sup>5</sup> Por ejemplo: germoplasma de cultivos anuales, perennes y pastos, tecnologías antierosivas, rotación de cultivos, formas adecuadas de fertilización, mejoramiento del perfil cultural, barbechos racionalizados, manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas (MIPEM), entre otras.

<sup>6</sup> Ejemplo: balance hídrico, reciclaje de nutrientes, perfil cultural, dinámica poblacional de plagas y malezas, germoplasma adecuado, balance de trabajo, balance financiero y económico, y balance social.

tecnología asociados al Proyecto tendrán, por su parte, incrementados sus conocimientos y su capacidad de "expertise".

## LOS DOMINIOS DE RECOMENDACION

### 6. LA ELABORACION DEL PROYECTO (1995)

A la fecha, los antecedentes recogidos por PROCITROPICOS han permitido elaborar el presente Perfil de Proyecto, en cuanto a sus cuatro primeros componentes. Los recursos disponibles también permitieron la preparación de los dos sub-componentes de la investigación básica, los cuales constituyen el quinto componente del Proyecto.

La elaboración del Proyecto está a cargo de un Coordinador, quien es un experto altamente calificado en la materia, capaz de coleccionar, analizar y sintetizar los antecedentes disponibles y de concebir el sistema de validación/monitoreo que constituirá la armadura del Proyecto. Dicho Coordinador cuenta con el respaldo del IICA y de las instituciones nacionales involucradas.

Con financiamiento parcial del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en mayo de 1995 se dio inicio al proceso de elaboración del Proyecto Regional. Para ello, la Secretaría Ejecutiva de PROCITROPICOS contrató los servicios profesionales de dos consultores especializados. En junio de 1995 se realizó en el Estado de Pará, Brasil, el Primer Seminario-Taller Regional. Los consultores ya han visitado todos los países involucrados en el Proyecto y, en octubre de 1995 se realizará, en Pucallpa, Perú, el Segundo Seminario-Taller Regional, con el que se concluirá el proceso.

El Proyecto Regional se basa en un balance de conocimientos y metodologías (a cargo del Coordinador) constituido de:

- |           |       |     |       |        |     |       |
|-----------|-------|-----|-------|--------|-----|-------|
|           | 5,144 | 0,1 | 8,194 | 3,740  | 300 | 8     |
| Ecuador   | 103   | 0,1 | 103   | 140(1) | 33  | 23(1) |
| Pará      |       |     | 756   | 700    | 50  | 7     |
| Surinam   |       |     | 1,23  | 200    | 1   | 1     |
| Venezuela | 382   | 10  | 392   | 420(1) |     |       |
| Total     |       |     | 7,486 | 5,990  | 480 | 70    |
- Una descripción de las áreas que corresponden a los dominios de recomendación, con especial énfasis en los componentes críticos de la sostenibilidad, tanto para la actividad forestal como para la agricultura migratoria.
  - Un inventario de las tecnologías disponibles para los dos componentes.
  - Una propuesta de transferencia tecnológica y capacitación, en base a un esquema metodológico por definir ambos casos.
  - Una propuesta de validación en bosques y fincas, con sus respectivas metodologías.
  - Una propuesta de investigación básica, estrechamente ligada al funcionamiento de los experimentos de validación.
  - Un esquema de organización regional de capacitación, transferencia de tecnología e investigación.

La falta de antecedentes propios al bosque de los dos ecosistemas, en Bolivia (se incluye el bosque andino de alturas), Ecuador (se incluye el bosque de la vertiente del Pacífico), y Venezuela (se incluye el bosque andino de alturas y el de la costa del Atlántico), así como la falta de coincidencia de las cifras en el caso de Surinam, imponen una sobre evaluación de la superficie del bosque, del orden de 200.000 km<sup>2</sup> sobre un total de 8 millones de km<sup>2</sup>, aproximadamente. La información complementaria será conseguida al momento de la elaboración del Proyecto.

Aun con esas limitaciones, estos datos ponen en evidencia la extensión relativa del bosque tropical en los dos ecosistemas: del orden de 75% para Brasil y Colombia, y de 90% para Perú y Guyana, siendo probablemente de este mismo orden en los casos de Bolivia y Surinam. Existe todavía un potencial

## APENDICE 1

### LOS DOMINIOS DE RECOMENDACION

#### 1. Orden de Magnitud del Problema

Cabe "tomar las medidas" de los problemas por atender, recordando --por país y para el conjunto de la cuenca-- las superficies de los ecosistemas, de las áreas intervenidas, así como algunos componentes relevantes del punto de vista socioeconómico (número de familias, volumen comercial,...). Las cifras que se indican a continuación --por diferentes razones de carácter censal o por falta de antecedentes actualizados-- representan en realidad órdenes de magnitud.

#### 1.1 El bosque dentro de los dos ecosistemas

**CUADRO 4. Superficies ocupadas por el bosque tropical en el trópico húmedo y en el piedemonte andino, por país (en 1,000 km<sup>2</sup>)**

	Trópico Húmedo (1)	Piedemonte (2)	Total (3)	Bosque (4)	Area deforestada (5)	% (6)
Bolivia	345	14	359	440(?)	44	10(?)
Brasil	5,144	-	5,144	3,740	300	8
Colombia	399	9	408	320	28	8
Ecuador	103	0,1	103	140(?)	33	23(?)
Guyana	195	-	195	180	?	?
Perú	552	204	756	700	50	7
Suriname	128	-	128	150(?)	?	?
Venezuela	382	10	392	320(?)	-	-
Total	7,248	237	7,485	5,990?	455(?)	7(?)

(1) Ecosistema del Trópico Húmedo. Fuente: PROCITROPICOS

(2) Ecosistema del piedemonte andino. Fuente: id.

(3) = (1) + (2).

(4) Superficie cubierta de bosque natural denso. Fuente: World Resources 92/93, salvo en el caso de Brasil, en que la fuente es Nascimento e Homma.

(5) Fuente: TCA (M. Rojas y C.Castaño).

(6) = (5)/(4) x 100.

La falta de antecedentes propios al bosque de los dos ecosistemas, en Bolivia (se incluye el bosque andino de alturas), Ecuador (se incluye el bosque de la vertiente del Pacífico), y Venezuela (se incluye el bosque andino de alturas y el de la costa del Atlántico), así como la falta de coincidencia de las cifras en el caso de Suriname, introducen una sobre evaluación de la superficie del bosque, del orden de 200.000 km<sup>2</sup> sobre un total de 6 millones de km<sup>2</sup>, aproximadamente. La información complementaria será conseguida al momento de la elaboración del Proyecto.

Aún con esas limitaciones, estos datos ponen en evidencia la extensión relativa del bosque tropical en los dos ecosistemas: del orden de 75% para Brasil y Colombia, y de 90% para Perú y Guyana, siendo probablemente de este mismo orden en los casos de Bolivia y Suriname. Existe todavía un potencial

enorme en el conjunto de la cuenca, aún cuando la deforestación haya alcanzado, en varios países, casi 10% del área correspondiente.

Cabe subrayarse el hecho de que, para todos los países, el recurso forestal tropical es importante, como lo señalan las cifras de superficie disponible por habitante: 1 a 3 has en el caso de Brasil, Colombia, Ecuador Perú y Venezuela, 5 has para Bolivia y hasta 20 o 30 en el caso de Guyana y Suriname. A título de comparación, la mayoría de los países industrializados --salvo los Estados Unidos de América-- no pasan de 0,1 a 0,3 has de bosque denso por habitante.

### 1.2 La agricultura migratoria de colonos en los ecosistemas correspondientes

No se dispone de datos estadísticos confiables y actualizados, ya que, como hemos visto anteriormente, hemos definido al pequeño agricultor migratorio como alguien que dispone de extensiones de tierra inferiores a 100 has y de poco capital inicial, utilizando principalmente su mano de obra familiar para una producción parcial de auto-subsistencia, tumbando periódicamente las reservas de bosque natural, o los barbechos forestales ("purmas") de su finca o de tierras ajenas<sup>7</sup>. No es fácil, por lo tanto, la adecuación de los datos censales con estas características. La literatura --por esta misma razón-- informa poco sobre los aspectos demográficos de los frentes de colonización. Por lo tanto, no podemos pasar de grandes estimaciones, pero ellas permiten acercarse a los órdenes de magnitud.

Primero, el proceso migratorio se limita a cinco países: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En los otros tres países no se presenta este proceso --salvo en muy limitadas proporciones-- por razones históricas y agrarias específicas. Las estimaciones del número de familias de colonos (organizados o espontáneos) son del siguiente orden:

País	Área de Bosque Disponible (en 100 km <sup>2</sup> )	Áreas de Comunidades Indígenas (en 100 km <sup>2</sup> )	Nº de Familias de Colonos (estimado)
Bolivia:	200.000 a 300.000		200.000 a 300.000
Brasil:	400.000 a 500.000		400.000 a 500.000
Colombia:	50.000 a 100.000		50.000 a 100.000
Ecuador:	50.000		50.000
Perú:	300.000 a 500.000		300.000 a 500.000

O sea que el total de familias está entre 1.000.000 y 1.500.000, de las cuales Bolivia, Brasil y Perú representan el 90%. La superficie disponible para cada familia está entre 50 y 100 has, por lo que la extensión total de las fincas correspondientes representaría de 500 a 1.500 mil km<sup>2</sup>. Como el área total deforestada es de 450 mil km<sup>2</sup>, y sabiendo que los colonos recién establecidos no desmontaron la totalidad disponible, debemos examinar la situación de los distintos países, para tener una primera aproximación de la contribución relativa de los colonos a la deforestación.

En Bolivia, la mayoría de los 44.000 km<sup>2</sup> deforestados podría corresponder a los colonos (aún cuando existe un frente muy activo de colonización de ganaderos y agricultores mecanizados en Santa Cruz). Las cifras tendrían que ser revisadas detalladamente durante la elaboración del Proyecto.

En el Brasil, los colonos podrían ser responsables por el 30 al 80 % de la deforestación según tengan de 25 a 50 has desmontadas por finca. Como se sabe que los ganaderos y los empresarios agrícolas han tenido un papel importante en la deforestación durante las dos últimas décadas, es probable que sea la primera cifra la que esté más cercana a la realidad, lo que significaría que, en promedio, los

<sup>7</sup> Se excluye, por lo tanto, el caso de las comunidades indígenas: el proceso de "tumba y quema" practicado por ellas se limita a superficies mínimas, y el plazo de regeneración de la vegetación natural es mucho más largo que en el caso de los colonos, debido a la extensión de tierra disponible para el extractivismo.

colonos todavía no pasan de desmontar 25 has cada uno.

En Colombia, la contribución de los colonos a la deforestación de los 28.000 km<sup>2</sup> puede ubicarse entre la mitad y la totalidad del área.

En el Ecuador, esta contribución podría ser del orden de 40 a 75 %.

En el Perú, los 50.000 km<sup>2</sup> deforestados son de responsabilidad esencial de los colonos, quienes todavía tendrían reservas forestales importantes (10 a 15 has deforestadas por familia).

La precariedad de estas evaluaciones indica la necesidad de una mejor y más detallada colecta de antecedentes, lo que no fue posible en el plazo de la elaboración del presente Proyecto. En los países andinos, es esencial subdividir las informaciones entre los dos ecosistemas, y en el Brasil, de acuerdo con los tres principales frentes de colonización (occidental, central y oriental), cuyas historias y condiciones socioeconómicas de desarrollo han sido muy distintas. Aún así, vemos que la contribución de los colonos a la deforestación ha sido decisiva en Bolivia y Perú, y relativa en el Brasil, donde los frentes de migración están constituidos por varios tipos de agricultores, desde el colono hasta las grandes empresas nacionales y multinacionales.

### 1.3 La ocupación humana en el bosque

El cuadro a continuación permite una primera aproximación en términos de superficies afectadas.

**CUADRO 5. Número de colonos y comunidades indígenas de la cuenca (en 1000 unidades), y sus respectivas extensiones de tierra en el bosque tropical (en 100 km<sup>2</sup>)**

	Area actual de bosques	Areas de Colonos (1)	Areas de Comunidades Indígenas (2)	Nº de Familias de Colonos (3)	Población Indígena (4)
Bolivia	440(?)	100/300	20	200/300	172
Brasil	3,740	200/500	744	400/500	213
Colombia	320	25/100	185(?)	50/100	70(?)
Ecuador	140(?)	25/50	19	50	95
Guyana	180	-	?	-	40
Perú	700	150/500	38	300/500	300
Suriname	150(?)	-	?	-	7
Venezuela	320(?)	-	89(?)	-	39(?)
Total	5,990	500/1,450	1,095(?)	1,000/1,450	929

(1) Nº de familias x 50 y 100 has, en miles de km<sup>2</sup>.

(2) Fuente: TCA ("Amazonía sin mitos").

(3) Ver ítem 1.2.

(4) Fuente: id (2)

Aún teniendo en cuenta las reservas anteriormente expresadas sobre el número de familias de colonos, estas cifras llaman la atención sobre los hechos siguientes:

- La extensión territorial de las fincas de los colonos representa desde ya --tanto globalmente

como para casi todos los países salvo el Brasil, en el que gran parte del bosque no tiene todavía vías de penetración terrestre-- un porcentaje importante: la necesidad de frenar el proceso de desmonte de bosque nativo ya es imperiosa.

- En varios países queda poca extensión del bosque sin ocupar, sea por los colonos o por las comunidades indígenas: Colombia, 10 a 30 %; Perú: 25 a 75 % según las hipótesis. Como de hecho son las áreas accesibles por vía terrestre las que son significativas, la presión sobre la tierra y los conflictos correspondientes han de agudizarse. La intensificación agrícola es la única vía de disminuir dicha presión.
- La escasa población rural del bosque amazónico (6 a 8 millones de habitantes --mas los "caboclos", "garimpeiros" y "seringueiros"-- para una extensión de bosque de 6 millones de km<sup>2</sup>) no debe ilusionar. En las amplias áreas abiertas al tránsito, incluyendo aquellas de la explotación forestal, el espacio rural está ya delimitado y apropiado, cualquiera que fuera la tenencia de la tierra. Es importante, por lo tanto, pensar en términos de ordenamiento territorial a la par de la intensificación agropecuaria.
- Para aquellas fincas en que los colonos todavía no desmontaron todo el bosque nativo disponible, el manejo de los barbechos forestales ("purmas", "capoeiras") es un elemento clave de un manejo intensificado, ordenado y sostenible. Esto debe constituir un eje esencial del Proyecto.

#### 1.4 La importancia económica de la actividad forestal

Las estadísticas recopiladas en "World Resources 92/93" muestran que todos los países de la cuenca tienen una actividad forestal. Corregidas, en el caso del Brasil, para la parte no amazónica, estas cifras (para los años 1987/1989) muestran:

- La fuerte predominancia del Brasil, con 51 millones de m<sup>3</sup>, contra apenas 1 a 2 para los demás países.
- El volumen insignificativo del comercio exterior, nulo en varios casos.
- La tasa promedio muy baja de la extracción maderera, del orden de 0,01 m<sup>3</sup>/ha/año, con excepción del Brasil que tiene 0,14.

De saturarse actualmente el mercado interno (importaciones insignificativas) queda abierta la necesidad de satisfacer la demanda mundial, la cual no es despreciable para nuevas especies de color menos marcado, existentes y conocidas en el bosque amazónico, algunas que por lo demás son de crecimiento rápido, lo cual abre la vía de una silvicultura campesina, manejada en los barbechos forestales de las fincas de los colonos. Existen, como se verá en el Apéndice 2, antecedentes promisorios al respecto.

Estos hechos permiten contemplar una estrategia nueva en cuanto al manejo sostenible del bosque, con dos componentes:

- El primero, de manejo forestal; se aprovecha la más amplia gama de especies, tanto tradicionales como novedosas, basada en la oferta tecnológica existente, tanto de caracterización tecnológica de nuevas especies (cuyo número sería ya del orden de 50 a 100) como de manejo forestal mediante la eliminación selectiva de la vegetación alrededor de los árboles de interés comercial.

- El segundo, de la silvicultura de especies maderables de crecimiento rápido, manejada por los colonos a partir de los barbechos forestales existentes en sus fincas. Dicha silvicultura permite asociar a los árboles maderables una amplia gama de cultivos anuales y perennes, en función de las necesidades alimenticias de los colonos y de las condiciones de los distintos mercados locales.

Se trata, pues, de las condiciones agroecológicas, pero también de los aspectos ligados a las políticas nacionales respecto a la valorización del bosque amazónico.

### 2.1.1 Los criterios geomorfológicos

Ellos resultan de:

- La presencia de dos ecosistemas muy distintos (pedemonte y trópico húmedo), entre los cuales los componentes geomorfológicos -altura, relieve- son muy discriminantes.
- Los gradientes climáticos a lo largo de la cuenca, siendo el régimen de lluvias y las temperaturas los factores discriminantes.
- Los tipos de suelo, discriminados por su grado de saturación y por el origen geológico del material.

A pesar de existir marcadas diferencias entre los distintos tipos de bosque natural de la cuenca (del orden de 15 según los criterios de la UNESCO), entre las cuales el potencial maderero es por supuesto muy diferenciado, aquellos actualmente explotados por las empresas forestales representan un número mucho menor, entre los que resulta difícil de establecer discriminaciones pertinentes por falta de inventarios sistemáticos y comparables. Por lo tanto, nos limitamos a tres criterios de orden edafoclimático.

### Los criterios geomorfológicos

Los límites altitudinales generalmente admitidos son los siguientes:

- Trópico Húmedo (Selva baja): alturas inferiores a 500 m.s.n.m.
- Pedemonte (Selva alta): entre 500 y 1500 a 2000 m.s.n.m.

En el primer caso, el relieve se caracteriza por lomas generalmente suaves, dominadas por un conjunto de colinas (principalmente hacia los Andes), por planicies de baja altura ("chaporales") o por una configuración de "media-naranja".

En el segundo caso, el relieve es mucho más marcado, organizado por un conjunto de sierras y valles de las vertientes superiores de los ríos de la cuenca.

### Los criterios climáticos

Del punto de vista del régimen de lluvias, la cuenca se caracteriza por un doble gradiente.

- El primero, paralelo al ecuador geográfico, desde un régimen de lluvias todo el año y un total de precipitaciones alto (superior a 3000 mm) al oeste de la cuenca, hasta un régimen biestacional, con varias meses sin lluvias y precipitaciones totales inferiores a 2.000 mm, al este de la cuenca.
- El segundo, perpendicular al ecuador geográfico, caracterizado por la extensión cada vez más

## 2. Criterios relevantes para la determinación de los dominios de recomendación

### 2.1 Criterios comunes a la agricultura migratoria y al bosque

Se trata, por supuesto, de las condiciones agroecológicas, pero también de los aspectos ligados a las políticas nacionales respecto a la valorización del bosque amazónico.

#### 2.1.1 Los criterios agroecológicos

Ellos resultan de:

- La presencia de dos ecosistemas muy distintos (piedemonte y trópico húmedo), entre los cuales los componentes geomorfológicos --altura, relieve-- son muy discriminantes.
- Los gradientes climáticos a lo largo de la cuenca, siendo el régimen de lluvias y las temperaturas los factores discriminantes.
- Los tipos de suelo, discriminados por su grado de saturación y por el origen geológico del material.

A pesar de existir marcadas diferencias entre los distintos tipos de bosque natural de la cuenca (del orden de 15 según los criterios de la UNESCO), entre las cuales el potencial maderero es por supuesto muy diferenciado, aquellos actualmente explotados por las empresas forestales representan un número mucho menor, entre los que resulta difícil de establecer discriminaciones pertinentes por falta de inventarios sistemáticos y comparables. Por lo tanto, nos limitamos a tres criterios de orden edafoclimático.

#### Los criterios geomorfológicos

Los límites altitudinales generalmente admitidos son los siguientes:

- Trópico Húmedo (Selva baja): alturas inferiores a 500 m.s.n.m.
- Piedemonte (Selva alta): entre 500 y 1500 a 2000 m.s.n.m.

En el primer caso, el relieve se caracteriza por lomas generalmente suaves, dominadas por un conjunto de colinas (principalmente hacia los Andes), por planicies de baja altura ("chapadas") o por una configuración de "media-naranja".

En el segundo caso, el relieve es mucho más marcado, organizado por un conjunto de sierras y valles de las vertientes superiores de los ríos de la cuenca.

#### Los criterios climáticos

Del punto de vista del **régimen de lluvias**, la cuenca se caracteriza por un doble gradiente.

- El primero, paralelo al ecuador geográfico, desde un régimen de lluvias todo el año y un total de precipitaciones alto (superior a 3000 mm) al oeste de la cuenca, hasta un régimen biestacional, con varios meses sin lluvias y precipitaciones totales inferiores a 2.000 mm, al este de la cuenca.

#### Los criterios edafológicos

- El segundo, perpendicular al ecuador geográfico, caracterizado por la extensión cada vez más

Dada la marcada en función de la distancia al ecuador.

Ambos se traducen por tres grandes conjuntos:

- El primero se ubica en el Noroeste de la cuenca, pasando un poco al Sur del Río Amazonas, llegando hasta Barinas en Venezuela pero sin pasar por el paralelo de Manaos hacia el Este. No hay temporada seca, y la precipitación anual es del orden de 3.000 mm.

- El segundo, colindante con el primero, tiene un eje Oeste-Sur-Oeste/Este-Nor-Este, y abarca el Sur de la selva peruana, el Norte de la selva boliviana, la zona central de la cuenca, y gran parte del escudo guyanense y del estado de Pará. Existe una temporada con pocas lluvias (promedio mensual de 50 a 60 mm) durante tres meses, siendo el total anual del orden de los 2.300 mm.

- El tercero se encuentra a la vez al Sur y al Norte del segundo, en áreas que todavía están cubiertas por la selva densa (en Bolivia, en los Estados de Acre, Rondonia, Mato Grosso, Tocantins y Maranhão, al Sur). La temporada seca es de cuatro meses, con por lo menos un mes sin lluvias, siendo frecuente que pasen dos meses sin llover. El total anual es de 1.800 mm.

Existen algunas excepciones a este esquema general, como la presencia de "manchas" de altas precipitaciones al Este de la Cuenca, o en la proximidad de los Andes al oeste de la provincia de Santa Cruz en Bolivia. Sin embargo, esta repartición geográfica de los regímenes de lluvias tiene un carácter muy general.

Desde el punto de vista de la temperatura el piedemonte se caracteriza por sus temperaturas nocturnas más bajas que el Trópico Húmedo, que pueden llegar a ser limitantes para el desarrollo de los cultivos, particularmente durante la temporada seca. Dentro del Trópico Húmedo existen algunas diferencias que corresponden a los tres conjuntos de regímenes de lluvias, mucho menos discriminantes desde el punto de vista agropecuario que los de la estacionalidad y el volumen total de las lluvias. Merece sin embargo una consideración especial el efecto de la radiación solar sobre la temperatura del suelo, por sus consecuencias sobre la vida microbiológica, pero esto puede ser controlado mediante prácticas culturales como las coberturas vivas o muertas.

En síntesis, llegamos a seis tipos climáticos:

- tres para el Trópico Húmedo, correspondiendo a los de tipo Afi, Ami y Awi de la clasificación de Koppen, y
- tres para el Piedemonte, con temperaturas promedio inferiores, y con las mismas diferencias de régimen de lluvias.

Desde el punto de vista agropecuario y forestal, sin embargo, la diferencia entre los climas Afi y Ami no tiene tanta relevancia, ya que no existe una temporada seca marcada. Por lo tanto, nos limitaremos, en esta altura, a cuatro tipos climáticos:

- con y sin temporada seca en la selva baja, y
- con y sin temporada seca en la selva alta.

#### Los criterios edafológicos

Dada la fuerte predominancia de los suelos con buena estructura --dentro de los límites comunes de las texturas existentes-- el criterio discriminante a una muy pequeña escala es aquel del nivel de saturación de bases intercambiables del complejo absorbente del suelo. Allí aparecen las diferencias muy clásicas entre molisoles y oxi o alfisoles, de acuerdo a las características del material de origen: aluviones recientes y material básico de origen volcánico, para los primeros, y materiales diversos pobres en bases, para los segundos (sedimentos antiguos no calcáreos y material metamórfico). Por lo tanto, el criterio pasa a ser la baja o alta saturación de bases intercambiables.

Debemos, sin embargo, tener presente el hecho de que a una escala grande (unidad de paisaje) la posición topográfica de los suelos introduce factores de fuerte variabilidad, principalmente en cuanto al régimen hídrico superficial o profundo (drenaje interno). Pero estos factores influyen sobre el manejo de los suelos y de los sistemas de producción a nivel de fincas. En conclusión, desde el punto de vista agroecológico, se llega a los criterios siguientes:

**CUADRO 6. Los ámbitos agroecológicos de los frentes de colonización**

	Suelos no saturados	Suelos saturados
Selva Alta, sin temporada seca	Florencia (Colombia) Zamora-Chinchipe (Ecuador)	-
Selva Alta, con temporada seca	Yungas (Bolivia) Chan Chamayo (Perú)	-
Selva Baja, sin temporada seca	Iquitos (Perú) Mato Grosso (Brasil) Amazonas, Roraima (Brasil)	Napo (Ecuador)
Selva Baja, con temporada seca	Pucallpa (Perú) Rondonia/Acre (Brasil) Perá/Tocantins (Brasil) Maranhão (Brasil)	Santa Cruz (Bolivia)

### 2.1.2 Los criterios socioeconómicos

Son del orden de las políticas macro-económicas, pensando principalmente en el papel del piedemonte y del trópico húmedo en el desarrollo socioeconómico de cada país. Allí surgen diferencias muy significativas entre dos grupos de países:

- En el primero, donde aparecen principalmente Bolivia, Perú y Brasil, el desarrollo nacional no se contempla sin la expansión de la frontera agrícola, dado el fuerte crecimiento demográfico y las condiciones de desempleo en el resto del país. En el caso de Bolivia y Perú, se agrega la relativa pobreza de los recursos naturales de la Sierra combinada a la fuerte densidad de ocupación humana y, en el caso de Bolivia, la ausencia de frontera marítima.
- En los otros tres países andinos (Ecuador, Colombia y Venezuela) así como en Guyana y Suriname, existen alternativas de desarrollo muy significativas en las zonas andinas (para los tres primeros) y costeras (para los cinco). El caso de Ecuador es ilustrativo de esta situación. La producción agrosilvopastoril de la costa pacífica es altamente competitiva de la producción en la región amazónica, la cual fue abierta para explotar los yacimientos de petróleo, y colonizada como consecuencia --en gran parte espontánea-- de la creación de la red vial por iniciativa de las empresas petroleras. Por razones parcialmente comparables, pero también específicas, Colombia y Venezuela han dedicado sus esfuerzos (dirigidos o espontáneos),

Dada la marcada en función de la distancia al ecuador.

Ambos se traducen por tres grandes conjuntos:

- El primero se ubica en el Noroeste de la cuenca, pasando un poco al Sur del Rio Amazonas, llegando hasta Barinas en Venezuela pero sin pasar por el paralelo de Manaos hacia el Este. No hay temporada seca, y la precipitación anual es del orden de 3.000 mm.

- El segundo, colindante con el primero, tiene un eje Oeste-Sur-Oeste/Este-Nor-Este, y abarca el Sur de la selva peruana, el Norte de la selva boliviana, la zona central de la cuenca, y gran parte del escudo guyanense y del estado de Pará. Existe una temporada con pocas lluvias (promedio mensual de 50 a 60 mm) durante tres meses, siendo el total anual del orden de los 2.300 mm.

- El tercero se encuentra a la vez al Sur y al Norte del segundo, en áreas que todavía están cubiertas por la selva densa (en Bolivia, en los Estados de Acre, Rondonia, Mato Grosso, Tocantins y Maranhão, al Sur). La temporada seca es de cuatro meses, con por lo menos un mes sin lluvias, siendo frecuente que pasen dos meses sin llover. El total anual es de 1.800 mm.

Existen algunas excepciones a este esquema general, como la presencia de "manchas" de altas precipitaciones al Este de la Cuenca, o en la proximidad de los Andes al oeste de la provincia de Santa Cruz en Bolivia. Sin embargo, esta repartición geográfica de los regímenes de lluvias tiene un carácter muy general.

Desde el punto de vista de la **temperatura** el piedemonte se caracteriza por sus temperaturas nocturnas más bajas que el Trópico Húmedo, que pueden llegar a ser limitantes para el desarrollo de los cultivos, particularmente durante la temporada seca. Dentro del Trópico Húmedo existen algunas diferencias que corresponden a los tres conjuntos de regímenes de lluvias, mucho menos discriminantes desde el punto de vista agropecuario que los de la estacionalidad y el volumen total de las lluvias. Merece sin embargo una consideración especial el efecto de la radiación solar sobre la temperatura del suelo, por sus consecuencias sobre la vida microbiológica, pero esto puede ser controlado mediante prácticas culturales como las coberturas vivas o muertas.

**En síntesis**, llegamos a seis tipos climáticos:

- tres para el Trópico Húmedo, correspondiendo a los de tipo Afi, Ami y Awi de la clasificación de Köppen, y
- tres para el Piedemonte, con temperaturas promedio inferiores, y con las mismas diferencias de régimen de lluvias.

Desde el punto de vista agropecuario y forestal, sin embargo, la diferencia entre los climas Afi y Ami no tiene tanta relevancia, ya que no existe una temporada seca marcada. Por lo tanto, nos limitaremos, en esta altura, a cuatro tipos climáticos:

- con y sin temporada seca en la selva baja, y
- con y sin temporada seca en la selva alta.

**Los criterios edafológicos**

Dada la fuerte predominancia de los suelos con buena estructura --dentro de los límites comunes de las texturas existentes-- el criterio discriminante a una muy pequeña escala es aquel del nivel de saturación de bases intercambiables del complejo absorbente del suelo. Allí aparecen las diferencias muy clásicas entre molisoles y oxi o alfisoles, de acuerdo a las características del material de origen: aluviones recientes y material básico de origen volcánico, para los primeros, y materiales diversos pobres en bases, para los segundos (sedimentos antiguos no calcáreos y material metamórfico). Por lo tanto, el criterio pasa a ser la baja o alta saturación de bases intercambiables.

Debemos, sin embargo, tener presente el hecho de que a una escala grande (unidad de paisaje) la posición topográfica de los suelos introduce factores de fuerte variabilidad, principalmente en cuanto al régimen hídrico superficial o profundo (drenaje interno). Pero estos factores influyen sobre el manejo de los suelos y de los sistemas de producción a nivel de fincas. En conclusión, desde el punto de vista agroecológico, se llega a los criterios siguientes:

**CUADRO 6. Los ámbitos agroecológicos de los frentes de colonización**

	Suelos no saturados	Suelos saturados
Selva Alta, sin temporada seca	Florencia (Colombia) Zamora-Chinchipe (Ecuador)	-
Selva Alta, con temporada seca	Yungas (Bolivia) Chanchamayo (Perú)	-
Selva Baja, sin temporada seca	Iquitos (Perú) Mato Grosso (Brasil) Amazonas, Roraima (Brasil)	Napo (Ecuador)
Selva Baja, con temporada seca	Pucallpa (Perú) Rondonia/Acre (Brasil) Pará/Tocantins (Brasil) Maranhão (Brasil)	Santa Cruz (Bolivia)

### 2.1.2 Los criterios socioeconómicos

Son del orden de las políticas macro-económicas, pensando principalmente en el papel del piedemonte y del trópico húmedo en el desarrollo socioeconómico de cada país. Allí surgen diferencias muy significativas entre dos grupos de países:

- En el primero, donde aparecen principalmente Bolivia, Perú y Brasil, el desarrollo nacional no se contempla sin la expansión de la frontera agrícola, dado el fuerte crecimiento demográfico y las condiciones de desempleo en el resto del país. En el caso de Bolivia y Perú, se agrega la relativa pobreza de los recursos naturales de la Sierra combinada a la fuerte densidad de ocupación humana y, en el caso de Bolivia, la ausencia de frontera marítima.
- En los otros tres países andinos (Ecuador, Colombia y Venezuela) así como en Guyana y Suriname, existen alternativas de desarrollo muy significativas en las zonas andinas (para los tres primeros) y costeras (para los cinco). El caso de Ecuador es ilustrativo de esta situación. La producción agrosilvopastoril de la costa pacífica es altamente competitiva de la producción en la región amazónica, la cual fue abierta para explotar los yacimientos de petróleo, y colonizada como consecuencia --en gran parte espontánea-- de la creación de la red vial por iniciativa de las empresas petroleras. Por razones parcialmente comparables, pero también específicas, Colombia y Venezuela han dedicado sus esfuerzos (dirigidos o espontáneos),

principalmente hacia las áreas no amazónicas. Guyana y Suriname, por razones históricas, no están sometidos a presiones demográficas y agrarias comparables a las de los otros países.

El número de familias de colonos que aparecen en la Sección 1.2 no hacen más que traducir esta realidad socioeconómica: del orden de 200.000 a 500.000 en el caso de Bolivia, Brasil y Perú, del orden de 50.000 a 100.000 en el caso de Colombia y Ecuador, y ausencia de colonización en Guyana, Suriname y Venezuela. La actividad forestal sigue más o menos la misma pauta, aún cuando su notorio subdesarrollo, manifestado en Bolivia y Perú, se debe a razones ajenas (narcotráfico y terrorismo).

No hay que desconocer, sin embargo, el dinamismo de los frentes ganaderos de Ecuador y Colombia, particularmente en la situación de crisis económica de los principales rubros de la producción campesina que prevalece en ambos países (café, cacao, algodón, café, caña, ...), lo cual alimenta el proceso de "tostar una nueva suerte" en la Amazonia.

### 2.1.3 Los criterios estilísticos de la agricultura migratoria y de la explotación forestal

#### La agricultura migratoria de los colonos

Estos criterios son de orden socioeconómico: aparece, de hecho, una diferencia mayor entre los frentes de colonización del Brasil y los de los países andinos. Los primeros se caracterizan por las distancias considerables que separan su lugar de asentamiento de aquel de donde proceden, del orden de varios miles de kilómetros (vengan ellos del Sur o del Norte del país) y por su movilidad a partir del primer asentamiento, el cual aparece de hecho como un "punto de partida" inicial de una trayectoria de migraciones que los lleva, a veces, a lugares muy retirados. Por lo menos para los colonos pobres, que no disponen de tierra en sus regiones de origen, esto tiene raíces comunes con el proceso mediante el cual los "campesinos" contratan a los campesinos sin tierra para abrir nuevas tierras, hasta que queda establecido un pasto, momento en el cual el campesino es expulsado del lugar. Aún cuando este proceso no da cuenta del asentamiento de todos los colonos pobres, es de suponerse que el mismo ha ayudado a crear una "cultura de inestabilidad". De cualquier modo, este proceso ha generado el grupo social de los llamados "posseiros", o sea de asentados sin título fundiario ni capacidad de conseguir uno, muy específico del mundo de los colonos del Brasil.

Los segundos, al contrario, se sitúan a distancias mucho más cercanas a sus regiones de origen, y por lo tanto mantienen relaciones frecuentes con sus parientes de la sierra; aún cuando dichos asentamientos son mal conocidos, es de suponerse que ellos tienen que ver con la disponibilidad estacional de mano de obra, los movimientos de capital (créditos, entre otros). El aislamiento económico y social es probablemente mucho menos marcado que en el caso del Brasil. Otro carácter muy específico de estos colonos andinos es su arraigo a las nuevas tierras en las que se asentaron: valor cultural histórico de los "habitantes del orbe", fuerte limitación o ausencia del proceso brasileño de "contratación/expulsión", contribuyen a esta marcada diferencia de los colonos andinos con sus homólogos brasileños. Una comprobación todavía no disponible, pero de la cual hay serias sospechas, sería la ausencia -o la fuerte limitación- en los países andinos, de un mercado informal de la tierra de los colonos como existe en el Brasil. Por fin, no existe en forma masiva, en los frentes andinos de colonización, una categoría social de poseros caracterizada por la precariedad y la inestabilidad.

Estas diferencias conllevan consecuencias importantes en cuanto al proceso de tumba y quema. En los países andinos, gran parte del proceso se realiza dentro de los límites de las fincas, hasta el agotamiento de las reservas de bosque nativo y, más tarde, de las "puntas". El desarrollo de bosque nativo fuera de las fincas queda limitado a los nuevos colonos. En Brasil, al contrario, este último proceso se debe

No cabe duda, por lo tanto, que en estos tres países, existe una dinámica social de colonización de la selva amazónica. Precedida o no por las empresas forestales --las cuales abren las vías de tránsito-- más o menos acompañadas por las políticas estatales nacionales según distintos episodios, ella alimenta un flujo permanente de colonos. Ellos tienen "status" sociales a veces muy distintos, fuente de conflictos agrarios que han llegado, a veces, a ser muy agudos. No hay razón para pensar que dicho flujo vaya a disminuir drásticamente, mientras las causas demográficas y socioeconómicas de la "expulsión" de sus lugares de origen se mantengan. Considerando las cifras anteriores de ocupación del territorio amazónico, es urgente ofrecer alternativas de manejo agrosilvopastoril que permitan no sólo frenar y parar los actuales procesos de tumba y quema en las fincas existentes, sino también una densidad de población activa mucho más importante, a superficie forestal constante. El reto, por lo tanto, es aún más difícil de enfrentar.

No hay que despreciar, sin embargo, el dinamismo de los frentes pioneros de Ecuador y Colombia, particularmente en la situación de crisis económica de los principales rubros de la producción agropecuaria que prevalece en ambos países (cereales, oleaginosas, algodón, café, cacao,...), la cual alimenta el proceso de "tentar una nueva suerte" en la amazonía.

### 2.1.3 Los criterios específicos de la agricultura migratoria y de la explotación forestal

#### La agricultura migratoria de los colonos

Estos criterios son de orden socioeconómico: aparece, de hecho, una diferencia mayor entre los frentes de colonización del Brasil y los de los países andinos. Los primeros se caracterizan por las distancias considerables que separan su lugar de asentamiento de aquel de donde proceden, del orden de varios miles de kilómetros (vengan ellos del Sur o del Noreste del país) y por su movilidad a partir del primer asentamiento, el cual aparece de hecho como un "trampolín" iniciador de una trayectoria de mudanzas que los lleva, a veces, a lugares muy retirados. Por lo menos para los colonos pobres, que no disponen de tierra en sus regiones de origen, esto tiene raíces comunes con el proceso mediante el cual los "fazendeiros" contratan a los campesinos sin tierra para abrir nuevas tierras, hasta que quede establecido un pasto, momento en el cual el campesino es expulsado del lugar. Aún cuando este proceso no da cuenta del asentamiento de todos los colonos pobres, es de suponerse que el mismo ha ayudado a crear una "cultura de inestabilidad". De cualquier modo, este proceso ha generado el grupo social de los llamados "posseiros", o sea de asentados sin título fundiario ni capacidad de conseguir uno, muy específico del mundo de los colonos del Brasil.

Los segundos, al contrario, se asientan a distancias mucho más cercanas a sus regiones de origen, y por lo tanto mantienen relaciones frecuentes con sus parientes de la sierra: aún cuando dichos intercambios son mal conocidos, es de suponerse que ellos tienen que ver con la disponibilidad estacional de mano de obra, los movimientos de capital (animales, entre otros). El aislamiento económico y social es probablemente mucho menos marcado que en el caso del Brasil. Otro carácter muy específico de estos colonos andinos es su arraigo a las nuevas tierras en las que se asentaron: valor cultural histórico de los "habitantes del ande", fuerte limitación o ausencia del proceso brasileiro de "contratación/expulsión", contribuyen a esta marcada diferencia de los colonos andinos con sus homólogos brasileiros. Una comprobación todavía no disponible, pero de la cual hay serias sospechas, sería la ausencia --o la fuerte limitación-- en los países andinos, de un mercado informal de la tierra de los colonos como existe en el Brasil. Por fin, no existe en forma masiva, en los frentes andinos de colonización, una categoría social de poseros caracterizada por la precariedad y la inestabilidad.

Estas diferencias conllevan consecuencias importantes en cuanto al proceso de tumba y quema. En los países andinos, gran parte del proceso se realiza dentro de los límites de las fincas, hasta el agotamiento de las reservas de bosque nativo y, más tarde, de las "purmas". El desmonte de bosque nativo fuera de las fincas queda limitado a los nuevos colonos. En Brasil, al contrario, este último proceso se debe

tanto a los nuevos como a los antiguos colonos que decidieron de "moverse hacia adelante". En términos de comportamiento con el bosque, es de suponerse que las diferencias sean notorias. Los primeros, llegan a pensar que el bosque es de ellos (y por lo tanto tendrán algún interés en preservarlo si se les presenta alternativas atractivas de manejo). Mientras que, para los segundos, el bosque no pertenece a nadie, y su valor desaparece cuando las últimas cenizas hayan dejado de alimentar la última mata de arroz o de maíz.

Los criterios relativos a la explotación forestal

No aparece ningún criterio socioeconómico relevante, además de aquellos de carácter general, que se han presentado anteriormente. El universo de los "madereros" sería suficientemente homogéneo para que no haya ninguna discriminación significativa a pequeña escala.

**3. Los dominios de recomendación**

De lo anterior, el Cuadro 7 muestra la existencia de ocho dominios de recomendación en cuanto a la agricultura migratoria de colonos:

- Dos para la Selva Alta: el primero corresponde a Perú y Bolivia, o sea áreas de fuerte concentración de colonos, y el segundo a Ecuador y Colombia, con un número total de colonos mucho menor.

- Seis para la Selva Baja: cuatro de los países andinos y dos del Brasil. En términos de importancia numérica, se destacan Santa Cruz de Bolivia, la Selva Baja peruana y en el Brasil (los dos frentes del Oeste y del Este, pues los del Centro son poco importantes en términos de pequeños colonos).

Teniendo en cuenta el número de colonos, tres de los ocho dominios de recomendación tienen una fuerte relevancia para el conjunto de la cuenca:

- La Selva Alta de Bolivia (Yungas) y Perú (Chanchamayo).
- La Selva Baja de Perú con temporada seca (Pucallpa).
- La Selva Baja del Brasil con temporada seca (Rondonia/Acre, Tocantins/Pará y Maranhão).

**CUADRO 7. Los dominios de recomendación para la agricultura migratoria de colonos**

Tipos de frente de colonización	Andinos	Brasileros
Selva Alta/con temporada seca/ suelos no saturados	Yungas (Bolivia) Chanchamayo (Perú)	-
Selva Alta/sin temporada seca/ suelos no saturados	Florencia (Colombia) Zamora-Chinchi (Ecuador)	-
Selva Baja/con temporada seca/ suelos no saturados	Pucallpa (Perú)	Tocantins/Sur de Pará; Rondonia/Acre; Maranhão
Selva Baja/con temporada seca/ suelos saturados	Santa Cruz (Bolivia)	(escasas áreas)

Selva Baja/sin temporada seca/ suelos saturados	Napo (Ecuador)	-
Selva Baja/sin temporada seca/ suelos no saturados	Iquitos (Perú)	Mato Grosso Amazonas/Roraima

Las principales características de los tres dominios de recomendación más relevantes son las siguientes:

**CUADRO 8. Características de los dominios de recomendación más relevantes**

Características agroecológicas y socioeconómicas	Selva Alta de Bolivia y Perú	Selva Baja de Perú, con temporada seca	Selva Baja del Brasil, con temporada seca
Altura promedio (m.s.n.m.)	500/2,000	< 500	< 500
Pluviometría (mm)	1,500/2,500	1,800/2,500	1,800/2,500
Temperaturas mínimas (promedio anual)	13/17(?) (según altura)	22	22
Relieve	laderas	colinas/lomas	colinas/lomas
Suelos	no saturados	no saturados	no saturados
Deforestación	fuerte	mediana	mediana
Erosión	alta	baja	baja
Tipo de migración	andina	andina	brasileña
Densidad de población	mayor	menor	menor
Vías de acceso	densas	densas	variable
Manejo de "purmas"	existe	?	no es común
Sistemas de producción: - cultivos anuales - pasto/ganado - cultivos perennes	variable escaso fuerte	variable fuerte variable	variable fuerte variable

### La explotación forestal

En cuanto a la actividad forestal, no hay, como se ha visto anteriormente, criterios discriminantes a nivel regional. Sin embargo, el Brasil y el Perú son los países más relevantes si se considera, a la vez, el nivel actual de producción y el potencial productivo (superficie forestal).

Las visitas realizadas a los países llevan a contemplar los siguientes sitios como relevantes para los temas por desarrollar:

- Bolivia: Las Reservas Naturales de Chimanes (Beni) y Bajo Paragua (Santa Cruz).
- Brasil: Santarém (Pará), Sur del Pará, y Floresta Natural de Antimari (Acre).

**CUADRO Perú:** Bosque Natural Alexander von Humboldt (Pucallpa), Unidad Modelo de Manejo y Producción Forestal "Dantas" (Huánuco) y Jenaro Herrera (Iquitos).

Las recomendaciones anteriores, respecto a la agricultura migratoria y a la forestería llevan a considerar Bolivia, Brasil y Perú como los países más relevantes, con las áreas que aparecen en el cuadro a continuación:

Migración	Alta	Yungas		Chanchamayo
	Baja		Acre/Rondonia, Perú	Pucallpa
Manejo del Bosque	Alta			Huánuco
	Baja	Santi/ Santa Cruz	Acre, Perú (Sur) y Santarém	Pucallpa/Iquitos

Para ambos componentes, teniendo en cuenta la importancia de la silvicultura de árboles maderables de rápido crecimiento en las "punas" de los colonos, las áreas por privilegiarse para la realización de los trabajos correspondientes son comunas, lo que lleva a la siguiente distribución:

- Bolivia: Yungas y Santa Cruz.
- Brasil: Acre y Pará.
- Perú: Chanchamayo y Pucallpa.

**CUADRO 9. Principales áreas correspondientes a los dominios de recomendación más relevantes**

		Bolivia	Brasil	Perú
Agricultura migratoria	Selva Alta	Yungas	-	Chanchamayo
	Selva Baja	-	Acre/Rondonia,Pará	Pucallpa
Manejo del Bosque	Selva Alta	-	-	Huánuco
	Selva Baja	Beni/ Santa Cruz	Acre, Pará (Sur) y Santarém	Pucallpa/Iquitos

Para ambos componentes, teniendo en cuenta la importancia de la silvicultura de árboles maderables de rápido crecimiento en las "purmas" de los colonos, las áreas por privilegiarse para la realización de los trabajos correspondientes son comunes, lo que lleva a la siguiente distribución:

- **Bolivia:** Yungas y Santa Cruz.

- **Brasil:** Acre y Pará.

- **Perú:** Chanchamayo y Pucallpa.

Por componentes de sistemas de producción, la oferta tecnológica puede ser resumida en la forma siguiente:

**Cultivos anuales y semi-anuales (yuca).** El INIAA en Yurimaguas --con la colaboración de la Universidad de Carolina del Norte-- y la EMAPA en Escabal, Estado de Maranhão, con la colaboración del CIRAD/ICA, establecieron, en estaciones experimentales y parcialmente en fincas de colonos, las condiciones de manejo para una cobertura del suelo lo más permanente posible, incluyendo la fertilización, el control de malezas y la evaluación del germoplasma. Existen publicaciones detalladas al respecto.

**Pastos y ganadería.** Existe una amplia gama de germoplasma adaptado a una gran variedad de situaciones agroecológicas, incluyendo algunas enfermedades y plagas. Sin embargo, la regeneración de los pastos degradados en las fincas de los colonos, con difícil acceso a la aradura de tracción mecánica, es un tema todavía poco estudiado; los pocos antecedentes disponibles indican que la tracción animal sería una alternativa apropiada y necesaria. En cuanto al manejo de los pastos y del ganado, las abundantes referencias disponibles en el CIAT (Cali) y en el CPATU/EMBRAPA, aún cuando establecidas en la mayoría de los casos para pastos y extensiones más importantes, constituyen valiosas alternativas.

**Cultivos perennes, puros o consorciados.** Existen numerosas referencias, tanto en el INIAA como en el CIAT (Santa Cruz), en los centros amazónicos de EMBRAPA, en el BRAP y en el ICA. Muchas alternativas ya han sido estudiadas. La mayoría trata de cultivos perennes "tradicionales" como el cacao, el café, la pimienta, y el caucho. Lamentablemente, en las fincas campesinas, la situación fitosanitaria de estos cultivos es deplorable, y no existe, en estos casos, ninguna tecnología segura al alcance de ellas. El futuro de los ecosistemas correspondientes no deja de ser preocupante, hasta que la investigación haya encontrado

## APENDICE 2

### LA OFERTA TECNOLÓGICA

#### 1. La oferta tecnológica en cuanto a la agricultura migratoria

Como se ha visto anteriormente, la diversidad de las problemáticas concretas de estabilización es enorme: aparecen por lo menos ocho dominios de recomendación distintos, pero además las propias "trayectorias" de los colonos, dentro de cada dominio, difieren mucho según la antigüedad del primer desmonte, el plazo de llegada del colono desde que ocupó la finca, y su propia edad y situación familiar.

Por lo demás, la oferta tecnológica, abundante y diversificada, está muy dispersa geográficamente, sin lugar a dudas a raíz del relativo aislamiento de los investigadores, mientras no se dan condiciones regionales de intercambio sistematizado. Ejemplos de esta situación vienen de los casos del "Babaçu" (*Orbignya sp.*), cuyo manejo es desconocido fuera del Estado de Maranhão; del "Pijuayo" (*Bactris gasipaes*), cuyas condiciones de cultivo, ya establecidas por el INIAA de Perú, son mal conocidas en otras partes; y de los árboles maderables de crecimiento rápido, sobre los cuales el CPATU/EMBRAPA tiene referencias en parcelas de colonos desde hace más de diez años, en Santarém.

Por lo tanto, no existen condiciones para formular ofertas tecnológicas de carácter general para cada dominio de recomendación.

La oferta tecnológica debe ser vista, al contrario, como un conjunto de alternativas dentro de las cuales el campesino tendrá la posibilidad de elegir aquellas que parezcan mejor adecuadas.

Por componentes de sistemas de producción, la oferta tecnológica puede ser resumida en la forma siguiente:

- **Cultivos anuales y semi-anuales** (yuca). El INIAA en Yurimaguas --con la colaboración de la Universidad de Carolina del Norte-- y la EMAPA en Bacabal, Estado de Maranhão, con la colaboración del CIRAD/CA, establecieron, en estaciones experimentales y parcialmente en fincas de colonos, las condiciones de manejo para una cobertura del suelo lo más permanente posible, incluyendo la fertilización, el control de malezas y la evaluación del germoplasma. Existen publicaciones detalladas al respecto.
- **Pastos y ganadería**. Existe una amplia gama de germoplasma adaptado a una gran variedad de situaciones agroecológicas, incluyendo algunas enfermedades y plagas. Sin embargo, la regeneración de los pastos degradados en las fincas de los colonos, con difícil acceso a la aradura de tracción mecánica, es un tema todavía poco estudiado: los pocos antecedentes disponibles indican que la tracción animal sería una alternativa apropiada y necesaria. En cuanto al manejo de los pastos y del ganado, las abundantes referencias disponibles en el CIAT (Cali) y en el CPATU/EMBRAPA, aún cuando establecidas en la mayoría de los casos para hatos y extensiones más importantes, constituyen valiosas alternativas.
- **Cultivos perennes, puros o consorciados**. Existen numerosas referencias, tanto en el INIAA como en el CIAT (Santa Cruz), en los centros amazónicos de EMBRAPA, en el INIAP y en el ICA. Muchas alternativas ya han sido estudiadas. La mayoría trata de cultivos perennes "tradicionales" como el cacao, el café, la pimienta, y el caucho. Lamentablemente, en las fincas campesinas, la situación fitosanitaria de estos cultivos es deplorable, y no existe, en estos casos, ninguna tecnología segura al alcance de ellas. El futuro de los consorcios correspondientes no deja de ser preocupante, hasta que la investigación haya encontrado

alternativas viables. Por lo demás, otros cultivos perennes conocidos como cultivos "amazónicos no tradicionales": el pijuayo (*Bactris gasipaes*), el cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), el guaraná (*Paullinia cupana*), la castaña del Brasil (*Bertholletia excelsa*), el Camu-Camu (*Myrciaria dubia*), presentan perspectivas más favorables. En este caso, como en el de los frutales, las referencias correspondientes constituyen alternativas promisorias, siempre y cuando se den condiciones de mercado favorables.

**Manejo de barbechos forestales.** Fuera del caso del Babaçu, ampliamente trabajado y practicado en el Estado de Maranhão, y de la silvicultura de árboles maderables de crecimiento rápido en "capoeiras" o en parcelas campesinas consorciadas estudiadas desde hace tiempo por el CPATU/EMBRAPA en Santarém, hay pocas referencias y alternativas. Vale la pena, sin embargo, subrayar el gran interés que ellas ofrecen para la estabilización de la agricultura migratoria, ya que el CAT/Marabá demostró que las siembras de arroz después de la quema del barbecho de primer ciclo resulta más productiva (por efecto de densidad de siembra) que después del desmonte del bosque nativo, además de ser menos penoso).

Existen, por lo tanto, numerosas tecnologías disponibles como para aumentar la productividad y la sostenibilidad de la agricultura migratoria. Por haber sido establecidas recientemente --la mayoría de ellas tienen menos de diez años-- existe ahora un conjunto de conocimientos novedosos que permite contemplar la estabilización de la agricultura migratoria en términos más favorables que diez a quince años atrás. La Sección 3 de este Apéndice presenta un inventario de las principales fuentes de tecnologías por país. Sin embargo, cabe subrayar:

- Que en su gran mayoría, estas tecnologías han sido probadas sólo en estaciones experimentales.
- Que, por lo tanto, los costos y beneficios de producción no tienen mayor significación en una economía campesina que utiliza preferencialmente la fuerza de trabajo familiar, ya que, dentro de esta lógica, la optimización de su uso se evalúa a nivel de finca, o sea del sistema de producción y de su calendario general de requisitos de trabajo.
- Que, por lo demás, la problemática del desmonte del bosque nativo se plantea en términos muy distintos, como se ha visto anteriormente, según la edad del establecimiento de la finca (o sea del primer desmonte): el uso del suelo en términos de cultivos anuales y perennes, de pastos, de barbechos forestales, juega un papel determinante en la decisión de quemar el bosque nativo.

Por consiguiente, es urgente **validar estas alternativas tecnológicas en fincas**, según las distintas problemáticas existentes.

## 2. La oferta tecnológica en cuanto al manejo sostenible del bosque

Pese a su impacto todavía modesto a nivel de la explotación forestal, es indudable --y sin lugar a dudas impresionante si uno se refiere a la situación prevaleciente hace más o menos quince años atrás-- el progreso realizado a nivel regional en términos de conocimientos sobre la selva amazónica. Se realizaron investigaciones de diversa índole en casi todos los países, de las cuales resulta una oferta tecnológica<sup>8</sup> abundante y diversificada, en términos de:

8

Cabe resaltar el rol de la FAO como institución promotora --desde fines de los años cuarenta-- y luego de respaldo técnico-financiero en gran número de los proyectos más significativos, particularmente en el Brasil y el Perú.

- El manejo del bosque nativo, para aumentar la productividad de las especies maderables sin alterar la biodiversidad: Bolivia, Perú, Brasil y Suriname se destacan al respecto, aunque también existen antecedentes de interés en la Guyana Francesa. Las tecnologías disponibles permiten aumentar la productividad del bosque por un factor del orden de 100 a 200%. Paralelamente, se han recogido numerosos antecedentes sobre la ecología de las especies maderables (fenología y desarrollo en condiciones contrastadas de luz y sombra, biología floral, ecofisiología de las semillas, rol de los roedores y de los pájaros en la diseminación de las semillas,...).
- El comportamiento y el manejo de los bosques secundarios, destacándose los trabajos realizados en el Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. En el contexto de una presión ya importante y creciente de la agricultura migratoria, estos conocimientos tienen un carácter estratégico. Existen importantes proyectos en curso, como el proyecto SHIFT germano-brasileño.
- La silvicultura de especies maderables, con una amplia gama genética, tanto en plantaciones puras como en los bosques secundarios y, menos frecuentemente, en parcelas campesinas. Estos resultados, procedentes principalmente del Brasil y Perú, son de gran interés para la estabilización de la agricultura migratoria.
- El conocimiento de nuevas especies maderables, procedentes de la biodiversidad del bosque amazónico, en términos de sus características tecnológicas y de sus posibilidades de aprovechamiento por la industria maderera: el número de ellas probablemente se sitúa entre 50 y 100 (cabe recordar que el número de las especies más explotadas no pasa de 15). También merece consideración el hecho de que la industria maderera, tanto en Bolivia como en el Brasil y el Perú, está desde ya diversificando la extracción de especies, en base a estos conocimientos. Su interés es bastante evidente, al notar que en muchos casos la explotación de las especies tradicionales se realiza a más de 100 km del aserradero!!

Por lo tanto, es indudable que el capital de conocimientos disponibles es ahora muy superior a la situación de años atrás, lo que abre las puertas de nuevas estrategias de valorización sostenible del bosque amazónico.

Cabe subrayar, sin embargo, la situación bastante precaria de muchos de estos trabajos, y de los centros correspondientes, por la crisis financiera atravesada por las instituciones públicas de investigación, por el alto costo de mantenimiento de los experimentos forestales, y por la extensión territorial de los ensayos de manejo --lo cual, en las áreas de fuerte presión de los frentes de colonización, se traduce en invasiones y abandonos.

Urge por lo tanto pensar en modificar el "status" de la investigación forestal, para abrir un espacio institucional al sector industrial privado, ya que no se puede reducir sus crecientes costos de producción sin explotar nuevas especies, manejar el bosque para aumentar su productividad, y adoptar nuevas tecnologías de silvicultura.

Conviene resaltar, asimismo, la creciente extensión de los bosques secundarios, y convencerse de que el agricultor migratorio es también un "socio" y un "cliente" de la investigación forestal.

### **3. Antecedentes complementarios a la oferta tecnológica para la agricultura migratoria de colonos**

Los Cuadros 10 a 15 presentan numerosos antecedentes complementarios sobre características y localización de la oferta tecnológica --por estaciones experimentales, dominios de recomendación y

principales productos-- para la agricultura migratoria de colonos en la Selva Amazónica.

Características	SA	SESHAS	SESHAS	SESHAS	SESHAS
Localización Sistema de Extracción Económica	Chicoitoma* Yaguajay Rovillos*	FU = Pucallpa* SA = Sacaba* MA = Manabí* RO = Requena* YU = Yumbaguan*	SC = Santa Cruz* TA = Tarapoto*	IG = Iquitos* MA = Manabí* SA = Santarom* RS = Requena* AC = Acra* CP = CPATU*	Castaño*
Otros Tecnologías	si/no, en/afuera	Agrofito/FU y YU Fletera/FU y RO Cacao/RO Café/RO Pimentón/RO Eucalipto/RO Cajuput/RO Matico/Sacaba/YU Cult. anuales/YU Papas/YU	Cult. anuales/SC, TA Fletera/SC, TA	Papas/IG Arroz/IG Cacao/MA Guano/MA, CP Papas/SA, MA, CP Arroz/RS, CP Castaño/CP Pimentón/CP Papas/CP	
Transferencia Tecnológica		Manabí Requena/RO	Santa Cruz	Iquitos	
Validación de tecnologías	si/no	Fletera/FU, RO y YU Papas/FU Cacaos/RO Cajuput/RO Pimentón/RO Arroz/RO	Arroz/SC, TA Matico/SC Soya/SC Trigo/SC Fletera/SC, TA	Papas/IG Arroz/IG Castaño/IG Arroz/IG Cajuput/IG Cacao-cacao/IG	

- SA: Selva Alta  
 SESHAS: Selva Baja del Trópico Semi Húmedo, con Baja Saturación de Base  
 SEHMS: Selva Baja del Trópico Semi Húmedo, con Alta Saturación de Base  
 SEHMS: Selva Baja del Trópico Húmedo, con Baja Saturación de Base  
 SEHMS: Selva Baja del Trópico Húmedo, con Alta Saturación de Base

**CUADRO 10. Localización y Naturaleza de la Oferta Tecnológica**

Características	SA	SBSHBS	SBSHAS	SBHBS	SBHAS
Localización: Existencia de Estación Experimental	Chachamayo* Yungas Florescia*	PU = Pucallpa* BA = Bacabal* MA = Marabá* RO = Rondonia* YU = Yurimagues*	SC = Santa-Cruz* TA = Tarapoto*	IQ = Iquitos* MA = Manaos* SA = Santarém RR = Roraima* AC = Acre* CP = CPATU*	Coca/Napo*
Oferta Tecnológica	piña, café oltricos	Agroflo/PU y YU Pestos/PU y RO Cacao/RO Café/RO Pimienta/RO Guaraná/RO Cupuacu/RO Manejo.Suelos/YU Cult.anuales/YU Pijuayo/YU	Cult.anuales/SC,TA Pestos/SC,TA	Pijuayo/IQ Arazá/IQ Caucho/MA Guaraná/MA,CP PalmaAfr./MA Pestos/RR,CP Arroz/RR,CP Castaña/CP Pimienta/CP Frutales/CP	
Transferencia Tecnológica		Marabá Pestos/PU	Santa Cruz	Iquitos	
Validación de tecnologías	piña	Pestos/PU,RO y YU Pijuayo/PU Cacao/RO Cupuacu/RO Pimienta/RO Arroz/RO	Arroz/SC,TA Maiz/SC Soya/SC Trigo/SC Pestos/SC,TA	Pijuayo/IQ Arazá/IQ Castaña/IQ Achiote/IQ Oltricos/IQ Camu-camu/IQ	

- SA: Selva Alta  
 SBSHBS: Selva Baja del Trópico Semi Húmedo, con Baja Saturación de Bases  
 SBSHAS: Selva Baja del Trópico Semi Húmedo, con Alta Saturación de Bases  
 SBHBS: Selva Baja del Trópico Húmedo, con Baja Saturación de Bases  
 SBHAS: Selva Baja del Trópico Húmedo, con Alta Saturación de Bases

CUADRO 11. Ejemplos de Sistemas de Producción Sostenibles, en Estaciones Experimentales, según Dominios de Recomendación

Cultivos Anuales	Cultivos Perennes	Sistemas Agro.Flo.	Sistemas Agro.Pec.	Sistemas Silv.Past.	Sistemas Pastorales	Barbecho Mejorado	Manejo Bosque	
	++	++				+	+	SA
	+	+	+	+	++	+	+	SBSHBS
+	+	+	+	+	+	+	+	SBSHAS
	+	+	+	+		+	+	SBHBS
	++	++	+	+		+	+	SBHAS
Cult. Anual	Cult. Perenne	Sist. AgrFlo	Sist. AgroPec	Sist. SilvPast	Sist. Past.	Barbecho Mejorado	Manejo Bosque	
	Citric. piña café cacao	ACR/ embalajes				cobertu. ACR/nobles	Chanchamayo	
	?	?				?	Yungas	
	plátano piña	ACR/postes				ACR/nobles	Florencia	
	camu-camu guaraná pimienta piña frutales	ACR/postes, papel	piyuayo caucho + ganadería				Pucallpa	
	piyuayo	ACR				manejo	Yurimaguas	
	babaçu frutas			"babaçu"		ACR + babaçu	Bacabal	
	castaña frutales			castaña y "babaçu" + pastos		castaña babaçu	Marabá	
	café cacao caucho cupuaçu castaña frutales	"cordia" castaña hevea					Rondonia	

arroz maíz soya trigo algodón	macadamia cítricos frutales	cortina rompeviento	pastos	cercos-vivos ACR	pasto	leucaena ingá schizolobium guazuma	Santa Cruz
arroz maíz algodón	cacao	ACR			pasto	cobertura ACR/nobles	Tarapoto
	pijuayo arazá guaraná camu-camu castaña pimienta					cobertura ACR/nobles	Iquitos
	cupaquí guaraná hevea pijuayo frutales palma						Manaos
arroz	cítricos frutales						Roraima
	castaña cupuacu guaraná pimienta frutales			ACR + pastos	pasto	ACR/nobles	CPATU
	café cacao frutales plátano	ACR/nobles		laurel capiron + pastos			Coca/Napo
	Plátano piña		pijuayo hevea + pastos	pastos + ACR postes, sombras, leguminosas			Florencia

ACR = Arboles de crecimiento rápido.

**CUADRO 12. Fuentes de Tecnologías para los Principales Cultivos Perennes, por Dominio de Recomendación**

Cultivos Perennes	Estacion Experimental	Existencia de Colecciones	Dominios de Recomendación	
Cítricos	Chanchamayo	2,3	Selva Alta	
piña	Chanchamayo/1	1		
café	Chanchamayo/1	1, 2-3/arábica		
cacao	Chanchamayo	2		
plátano	Florencia	2,3		
camu-camu	Pucallpa	2	SBSHBS  (Selva Baja, Trópico Semi Húmedo, Baja Saturación de Bases)	
guaraná	Pucallpa	2		
pijuayo	Yurimaguas/1	1,2		
castaña	Yurimaguas, Marabá	2		
cupuaçu	Rondonia	2		
piña	Bacabal, Pucallpa	2		
pimienta	Pucallpa	2		
café	Rondonia	2,3		
cacao	Pucallpa, Rondonia/1	1,2,3		
caucho	Pucallpa, Rondonia	2 (Manaos)		
plátano	Pucallpa, Rondonia/1, Bacabal	1,2,3		
macadamia	Santa Cruz			SBSHAS  (Selva Baja, Trópico Semi Húmedo, Alta Saturación de Bases)
cítricos	Santa Cruz, Tarapoto	2,3		
cacao	Santa Cruz	2,3		
pijuayo	Iquitos/1	1,2	SBHBS  (Selva Baja, Trópico Húmedo, Baja Saturación de Bases)	
arazá	Iquitos/1			
guaraná	Iquitos, Manaos/1, CPATU/1			
camu-camu	Iquitos			
castaña	Iquitos/1, CPATU/1			
cupuaçu	Manaos, CPATU/1			
pimienta	Iquitos, CPATU/1	1		
caucho	Manaus/1			
Palma afr.	Manaus/1	1		
cítricos	Roraima	2,3		
guanábana	Iquitos, CPATU	2 (CPAC)		
plátano	Iquitos, Manaos, Roraima, CPATU, Florencia	2,3		
piña	Iquitos, Manaos, Roraima, CPATU, Florencia	2,3		
cacao	CPATU, Iquitos	2		

café	Coca	2,3	SBHAS (Selva Baja, Trópico Húmedo, Alta Saturación de Bases)
cacao	Coca/1	2,3	
piña	Coca	2,3	
pijuayo	Coca	2	

1 = Colección en estación experimental. 2 = Colección en países comprendidos por PROCITROPICOS. 3 = Colección en países fuera del ámbito de PROCITROPICOS.

**CUADRO 13. Fuentes de Tecnologías para los Principales Cultivos Perennes, por Estación Experimental**

	CH	PU	YU	TA	IQ	SC	MA	RR	MB	CP	RO	BA	CO	FL
Cítricos	+					+		+			+			
piña	+	+			+		+	+		+		+	+	+
café	+										+		+	
cacao	+	+		+	+	+				+	+		+	
plátano		+			+		+	+		+	+	+		+
pimienta		+			+					+				
caucho		+					+				+			
camu-camu		+			+									
guaraná		+			+		+			+				
pijuayo			+		+		+						+	
castaña			+		+				+	+	+			
cupuaçu									+	+	+		+	
arazá					+									
guanábana					+					+	+			
babaçu									+			+		

CH: Chanchamayo  
 PU: Pucallpa  
 YU: Yurimaguas  
 TA: Tarapoto  
 IQ: Iquitos  
 SC: Santa Cruz de la Sierra  
 MA: Manaos

RR: Roraima  
 MB: Marabá  
 CP: CPATU (Belém)  
 RO: Rondonia  
 BA: Bacabal  
 CO: Coca  
 FL: Florencia

Camu-camu: sólo un país (Perú)

Cítricos/Chanchamayo

- evaluación de variedades para tolerancia a enfermedades
- valor comercial
- coberturas

Piña/Chanchamayo

- mejoramiento del cultivo
- selección de clones locales

Café/Rondonia

- evaluación de variedades tolerantes a roya y broca
- recuperación de cafetales

Cacao/Rondonia/CEPLAC

- manejo agronómico
- control de enfermedades
- procesamiento en fincas

Plátano/Florencia

- evaluación de variedades para resistencia a enfermedades
- manejo agronómico

Pimienta/CPATU

- evaluación de variedades para resistencia a fusarium
- tutores vivos
- coberturas

Caucho/Manaos

- selección de clones
- asociaciones y beneficiamiento
- estudio de las áreas de escape

Guaraná/Manaos

- selección de clones
- propagación
- manejo agronómico

Pijuayo/Iquitos

- selección de clones
- propagación
- manejo agronómico
- industrialización

Castaña/CPATU

- selección de clones
- asociaciones
- biología floral
- beneficiamiento

Cupuacu/CPATU

- selección de clones
- manejo agronómico
- industrialización

Guanábana/Rondonia

- selección de variedades tolerantes a plagas

- frutas de buena calidad
- manejo agronómico

**CUADRO 14. Ejemplos de Sistemas de Producción en Estaciones Experimentales**

Sistema	Objetivos Priorizados	Estación Experimental con mayores referencias	Otras Estaciones Experimentales
Agroforestal	Especies forestales de rápido crecimiento, para embalajes, postes,...	Pucallpa	Chanchamayo Florenia Pucallpa Tarapoto Santa Cruz
	Especies forestales de rápido crecimiento y especies nobles	Pucallpa	Yurimaguas Rondnia Coca Pucallpa
Agropecuario	Pijuayo-ganado hevea-ganado	Pucallpa	Florenia Santa Cruz Coca Pucallpa
Silvo-pastoril	Laurel-ganado Especies de rápido crecimiento-ganado	CPATU	Coca CPATU Florenia
Barbecho mejorado	Cobertura, especies de rápido crecimiento, especies nobles	CPATU	Chanchamayo Florenia Santa Cruz Taropoto Iquitos CPATU
	Manejo con leguminosas	Yurimaguas	Yurimaguas Santa Cruz

**CUADRO 15. Ejemplos de algunas especies maderables de interés para la experimentación en parcelas de colonos**

Bagassa guianensis Berthollia excelsa Caolycophyllum spruceanum Cedrelinga catanaeformis Cedrela odorata Cordia alliodora Cordia goeldiana	Dipteryx odorata Guazuma crinita Parkia sp. Simarouba amara Swietenia macrophylla Schizolobium parahybum Vochsyia máxima
--	--

## LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Los antecedentes que preceden demuestran la abundancia y la diversidad de la oferta tecnológica. Su transferencia a los colonos por una parte y a los dueños y gerentes de las empresas forestales dista, sin embargo, de ser satisfactoria, salvo en contados casos. Varias causas explican esta situación.

### 1. La transferencia tecnológica dirigida a los colonos

En todos los países, las entidades públicas a cargo de la transferencia no disponen de los recursos para llevarla a efecto, salvo que reciban financiamientos específicos, mediante proyectos bi o multilaterales. Por lo demás, existen numerosas ONGs cuyo papel es difícil de evaluar, dada su diversidad. Un primer examen de la situación, por país, lleva a identificar las siguientes instituciones:

En Bolivia, la Corporación de Desarrollo de los Yungas, el Proyecto de Desarrollo Alternativo del Chapare, la Corporación de Desarrollo de Santa Cruz (CORDECRUZ), y los proyectos de colonización respaldados por el Banco Mundial y el FIDA. Cabe subrayar, en este Departamento, el papel de PRODEPA en la transferencia de los resultados del CIAT (Santa Cruz).

En el Brasil, las empresas estatales de extensión de la Amazonía Legal están, por lo general, desfinanciadas, y tampoco EMBRAPA está en condiciones de ejercer su mandato de transferencia. En Rondonia se está dando inicio a un proyecto financiado por el Banco Mundial, con un componente importante al respecto. Cabe señalar también la creación, hace pocos años, del Centro Agroecológico del Tocantins (CAT), con una organización fuerte de campesinos, en su mayoría colonos. El CAT cuenta con apoyo financiero de la Comunidad Europea.

En Colombia y en el Ecuador, las estructuras públicas de transferencia, con mandato en la cuenca amazónica también están desfinanciadas. FUNDAGRO, en Ecuador, es una institución privada con reconocida capacidad de "expertise" en varios temas de desarrollo rural.

En el Perú, donde han existido varios proyectos de colonización de la selva, con financiamientos externos diversificados, las entidades públicas a cargo de las áreas de colonización (APODESA, INADE, CIPA) cuentan con personal técnico, pero faltan recursos operativos. Cabe destacar el potencial de conocimientos de la FUNDEAGRO.

Este panorama, aunque todavía superficial, pone en evidencia la situación difícil por la que atraviesan los organismos de transferencia que operan en las zonas de colonización, salvo escasas excepciones. La elaboración del Proyecto deberá identificar, en las áreas elegidas, los equipos disponibles, evaluar su capacidad, y definir las modalidades de su capacitación y operatividad:

- en cuanto a la capacitación, el Proyecto contempla la difusión de folletos y documentación existentes, la organización de cursos de perfeccionamiento, de visitas a ensayos demostrativos y a fincas de colonos,...
- en cuanto a la operatividad, el Proyecto ayudará a constituir redes locales de "fincas de referencia", en cada área seleccionada. La metodología correspondiente tiene ya años de experiencia en Venezuela y en el Brasil. Seleccionadas por su representatividad de la diversidad de los sistemas de producción, esas fincas dan lugar a un seguimiento detallado de las actividades y de los resultados, y realizan experimentos demostrativos de las tecnologías adecuadas a sus problemas. Las organizaciones campesinas (existentes o por fomentar) asumen un papel central en la selección de las fincas, de las tecnologías por transferir, las

visitas de campo y la interpretación de los resultados.

## 2. La transferencia tecnológica dirigida a las empresas forestales

Teniendo en cuenta la propuesta formulada de orientar hacia los colonos los esfuerzos de la silvicultura de especies maderables de crecimiento rápido, las tecnologías por transferir hacia empresas forestales son el manejo del bosque natural y la utilización de productos forestales.

Las instituciones nacionales a cargo de la extensión y la capacitación forestal son poco numerosas y sufren, por lo general, de recursos operativos suficientes. Ellas son:

- En el Bolivia, el Centro de Desarrollo Forestal de Santa Cruz y la Cámara Nacional Forestal.
- En el Brasil, el Centro de Tecnología Maderera (CTM) de Santarém y el IBAMA ("Instituto Brasileiro do Meio Ambiente"). Dentro del nuevo mandato de EMBRAPA, el CPATU también tiene que contribuir a estas actividades.
- En Colombia, la Corporación Nacional de Investigación Forestal (CONIF) y la Corporación Colombiana para la Amazonía Araracuara (COA).
- En el Ecuador, el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y de Vida Silvestre (INEFAN), así como el proyecto PROFORS (Programa Forestal Sucumbós, MAG/GTZ).
- En el Perú, el INIAA y la Cámara Nacional Forestal.
- En Venezuela, el Servicio Autónomo Forestal Venezolano (SEFORVEN).

Además, las universidades agrarias, en la mayoría de los países, tienen un departamento forestal; su rol en la extensión es mal conocido.

Llama la atención la fragilidad de las relaciones entre dichas instituciones y el sector privado forestal, así como la mala difusión de las tecnologías e informaciones disponibles. Por lo tanto, la capacitación y el perfeccionamiento del personal existente en estas instituciones públicas y en las empresas forestales constituye probablemente el elemento más urgente. El CTM de Santarém, con su infraestructura de capacitación, su personal técnico, y la proximidad de experimentos relevantes y de empresas forestales dinámicas, podría tener un rol regional útil en este sentido, en estrecha relación con el programa forestal del CPATU.

Las modalidades de transferencia podrían ser elaboradas mediante cursos de perfeccionamiento de carácter regional, juntando profesionales del sector público y privado.

Sin embargo, como se ha subrayado anteriormente, urge establecer relaciones más orgánicas entre las instituciones privadas y públicas del sector forestal. Hasta dónde el Proyecto puede contribuir, es un tema de reflexión importante durante la etapa de elaboración.

## APENDICE 4

### LA INVESTIGACION-DESARROLLO Y LA VALIDACION-GENERACION DE TECNOLOGIAS SOSTENIBLES EN FINCAS

#### 1. Agricultura migratoria

##### 1.1 Aspectos generales

Se ha subrayado, en los párrafos anteriores, el hecho de que pocas de las numerosas tecnologías disponibles en las estaciones experimentales han sido validadas en fincas. Esto implica, por parte del Proyecto, un esfuerzo importante de validación en fincas, dentro de las redes locales de "fincas de referencias" (ver Apéndice 3).

Sin embargo, dicha validación plantea problemas poco estudiados hasta el momento, debido a que:

- La problemática del desmonte (o sea, de su substitución por otras alternativas como el desmonte de "purmas" o la explotación continua sin barbecho) se plantea en términos distintos, no sólo entre dominios de recomendación (aspectos agroecológicos y socioeconómicos) sino que dentro de cada uno de ellos, en función de la antigüedad del desmonte inicial y del uso del suelo (porcentajes relativos de bosque nativo, de "purmas" de primero o de más ciclos, de cultivos anuales y perennes, de pastos, y de su respectiva productividad).
- La continuidad de la producción (o sea, sin necesidad de barbecho) precisa de un mejor conocimiento de las interacciones entre los componentes de los sistemas de producción. Por ejemplo la relación bosque nativo/"purma" con los cultivos anuales sembrados después de la quema, o la relación cultivos anuales/pastos (al establecimiento y para la recuperación de los pastos), o la relación cultivos alimenticios/cultivos perennes/árboles maderables de crecimiento rápido, en los casos donde se puedan asociar estos rubros en la misma parcela.
- Dichas interacciones no se plantean en los mismos términos según el grado de heterogeneidad de las parcelas de los colonos: en el caso, por ejemplo, de condiciones morfoedafológicas de tipo "media-naranja", o de pendientes marcadas (laderas de la Selva Alta) los suelos presentan características muy diferentes entre las partes altas y bajas de las toposecuencias, lo que excluye un esquema de rotación generalizada, sino que al revés, destina algunos suelos a unas formas específicas de uso.

Las metodologías de estudio de estos problemas tienen que ser establecidas en función de la capacidad de las estaciones experimentales de llevarlas a efecto, en función de su representatividad de las situaciones correspondientes. Es lo que veremos a continuación.

##### 1.2 Las alternativas entre el desmonte de bosque nativo y de "purmas"

Es preciso, inicialmente, realizar, en fincas representativas del área, un diagnóstico del balance bosque nativo/"purmas", particularmente en función de la antigüedad del primer desmonte. Las "purmas" tienen que ser caracterizadas, por lo menos, en términos de su ciclo, del volumen de vegetación aérea y subterránea y de las especies predominantes (ver la metodología del Proyecto SHIFT en el Brasil).

En caso de que las estaciones experimentales dispongan de áreas de bosque nativo y "purmas" representativas de dichas condiciones, será factible realizar allí los estudios correspondientes. En caso

contrario, el trabajo deberá ser realizado en fincas, en base a parcelas de tamaño reducido, con repeticiones. Se trata de comparar el rendimiento de los cultivos anuales tradicionales de los sistemas de producción de los colonos (por ejemplo arroz de secano, mas frijol y yuca) y los componentes del rendimiento, tras el desmonte de bosque nativo y de "purmas" de distintas edades (midiendo el volumen y la composición de las cenizas) con y sin fertilización mineral (por adecuar en función del aporte mineral de la quema).

### 1.3 La adecuación de los componentes de los sistemas de producción a las condiciones morfoedafológicas de las fincas

Como en el caso anterior, conviene, desde el inicio, evaluar la diversidad de las situaciones existentes en las fincas de los colonos, esta vez a partir de criterios morfoedafológicos relevantes a la escala del área, para identificar las toposecuencias representativas del conjunto, caracterizar los distintos tipos de suelos correspondientes y sus potencialidades y limitaciones. Al mismo tiempo, se registra el uso que se viene haciendo de estos suelos, inclusive el bosque nativo (tema común con el componente "manejo del bosque").

Cabe averiguar la representatividad de las toposecuencias de las estaciones experimentales en comparación dicha diversidad morfoedafológica, para decidir con la posibilidad de llevar experimentos relevantes en las estaciones.

En este caso, se trata de decidir, en base a los conocimientos disponibles, la adecuación de los componentes de los sistemas de producción (cultivos anuales y perennes, pastos, bosque nativo y "purmas") a los distintos tipos de suelo más representativos. De existir estos antecedentes, ellos sirven para orientar los ensayos demostrativos en las fincas de referencias (ver Apéndice 3).

De no existir, convendrá experimentar, en estación experimental o en fincas, las alternativas de componentes de sistemas de producción a lo largo de toposecuencias representativas.

### 1.4 Las interrelaciones entre componentes de los sistemas de producción; hacia sistemas continuos, sin barbecho

El objetivo de estos estudios es el de llegar a tecnologías sostenibles sin retorno al desmonte de bosque nativo ni de "purmas". En términos territoriales, esto correspondería, por ejemplo, a la meta de sustentación de una familia de colonos de 5 a 10 personas en un espacio desmontado de 10 a 25 has, en producción continua (sin barbecho). Aún cuando esta cifra es bastante teórica, no cabe duda de que la presión sobre la tierra en las áreas de colonización activa lleva a estas órdenes de magnitud (Apéndice 1).

Por supuesto, no existe un modelo único, ni entre dominios de recomendación ni dentro de ellos. Varias alternativas tienen que ser estudiadas, para ofrecer la más amplia gama de alternativas, con capacidad de adaptación a los mercados y a las situaciones socioeconómicas de las familias de los colonos.

Por lo demás, tanto las propias necesidades de los colonos (alimentos, ingresos monetarios, capitalización,...), como la diversidad edafológica y la amortiguación de los riesgos naturales (episodios climáticos, presión de plagas y enfermedades) y económicos (precios) llevan a pensar en sistemas diversificados, agrupando varios rubros de producción.

El Apéndice 2 mostró la diversidad de los sistemas de producción en las estaciones experimentales, según las seis modalidades siguientes:

1. Cultivos anuales exclusivos (arroz, maíz, soya, frijol, trigo, algodón). Este sistema sólo se ha

- estudiado en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
2. Cultivos perennes exclusivos, puros o asociados. Este sistema, con diferentes cultivos, está siendo estudiado en todas las estaciones.
  3. Plantaciones de árboles maderables o de uso múltiple. Varias alternativas están siendo estudiadas en Bolivia, Brasil, Colombia y Perú.
  4. Sistemas agropecuarios, altamente especializados en pastos. Este sistema es poco estudiado, pese a la degradación de las pasturas.
  5. Sistemas silvopastoriles, con la siembra de cultivos perennes, o de árboles de uso múltiple, en pasturas, como cercas vivas o barreras rompe-viento, o como plantación densa o semi-densa.
  6. Barbecho mejorado, con siembra de árboles maderables de crecimiento rápido en hileras dentro de bosques secundarios. Este sistema está siendo estudiado principalmente en Bolivia, Brasil y Perú.

La combinación espacial (según los distintos suelos) y temporal (sucesiones) de estos componentes, es una condición de la sostenibilidad de los sistemas de producción. Allí aparecen dos grandes problemáticas:

1. Cómo manejar los cultivos anuales y los pastos en forma continua? Otra pregunta de la misma índole es cómo recuperar los pastos degradados de los colonos. Las tecnologías disponibles exigen toda una labranza profunda del suelo. Es preciso estudiar la alternativa de la tracción animal, poco estudiada bajo este enfoque.
2. Cómo transformar una plantación de cultivos perennes, o un barbecho mejorado, en un modelo de consorcio generalizado de cultivos alimenticios semianuales (tipo yuca) con cultivos semi-perennes (banano, papaya,...), perennes (frutales y otros) y de árboles maderables de crecimiento rápido, con cobertura viva permanente del suelo (susceptible, eventualmente de ser pastoreada) capaz de sostener una producción continua conforme a las necesidades de los colonos, y de optimizar los recursos agroecológicos disponibles (luz, suelo, agua)? Este tema es común con el componente "manejo del bosque".

En ambos casos, es preciso un importante esfuerzo de investigación, bajo condiciones experimentales originales, combinando experimentación en estación experimental y validación experimental en fincas. La metodología ya utilizada hace varios años en la estación de EMAPA en Bacabal (Maranhão) se presta muy bien para la primera problemática. La segunda requiere de diseños experimentales originales, a ser definidos al momento de la elaboración del Proyecto.

#### 1.5 Las principales líneas de investigación/desarrollo para la validación de la sostenibilidad

En resumen, el Proyecto tiene que contribuir al fortalecimiento y a la diversificación de los actuales programas de investigación alrededor de dos ejes principales:

1. La sustitución del desmonte de bosque nativo por el desmonte de "purmas".
2. La continuidad de la producción (sin necesidad de barbecho) a través de dos tipos de sistemas: la sucesión cultivos anuales/pastos y la consorciación generalizada de cultivos alimenticios/cultivos perennes/árboles maderables de crecimiento rápido (incluyendo pastos hasta donde sea posible).

Ambos temas, estudiados tanto en estación experimental como en las fincas de referencia, deben incluir un seguimiento de la evolución de los recursos naturales (suelos, malezas, plagas y enfermedades) y de los parámetros socioeconómicos (utilización de la fuerza laboral, costos y beneficios de producción, balance alimenticio familiar, bienes de capital,...) ante la etapa de elaboración del Proyecto. Teniendo en cuenta los principales dominios de recomendación evidenciados en el Apéndice 1, parece necesario abarcar por lo menos tres dominios de recomendación, lo que lleva a lo siguiente:

- Chanchamayo para la Selva Alta.

- Pucallpa para la Selva Baja andina.

- Sur de Pará y/o Rondônia/Acre, para la Selva Baja brasilera.

En el caso de que se den condiciones satisfactorias, sería interesante incluir Santa Cruz de la Sierra, por la especificidad de sus condiciones agroecológicas y la presión de la colonización.

## 2. Manejo de recursos forestales

De las tres metas planteadas por esta componente (silvicultura de árboles maderables, manejo de bosque natural y utilización de productos forestales), el único que contempla investigaciones nuevas es el primero, conjuntamente con el componente de agricultura migratoria, ya que se trata de promover la silvicultura de árboles maderables de crecimiento rápido en las "pumas" de los colonos.

En el caso del manejo del bosque nativo, el Proyecto contempla contribuir a la perennización de los pocos experimentos en curso a nivel regional que no están amenazados de extinción por los colonos, y a la transferencia de los datos arrojados, tanto hacia las empresas forestales como a los colonos.

Tampoco en el caso de la utilización de los productos forestales el Proyecto planea introducir nuevas líneas de investigación, sino más bien contribuir a la perennización y a la transferencia, como en el caso anterior.

Le corresponderá por lo tanto a la fase de elaboración del Proyecto la responsabilidad de seleccionar los centros y estaciones donde mejor convendría perennizar las investigaciones, con un enfoque regional, y elaborar las propuestas correspondientes.

## APENDICE 5

### LA INVESTIGACION BASICA

#### 1. Agricultura migratoria

El componente de investigación básica no difiere del caso de las sabanas (ver el Perfil de Proyecto PROCITROPICOS "Regeneración y Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de las Sabanas: Una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente"), ya que sus objetivos son también los de establecer las causas (el determinismo) de la sostenibilidad, esta vez aplicadas al caso de la agricultura migratoria.

Encontramos, en efecto, las mismas necesidades de conocimientos, tanto del punto de vista espacial (zoneamiento agroecológico) como de los mecanismos agroecológicos y socioeconómicos de la sostenibilidad.

Por lo tanto, se presentan a continuación los mismos términos de referencia de los estudios por realizar, previamente a la puesta en marcha de los dos componentes, cuya realización será común a los dos Proyectos, con un ámbito territorial que incluye tanto las áreas de sabanas como las áreas de colonización.

#### 1.1 El Zoneamiento Agroecológico de la Sostenibilidad

Si bien se han definido (en base a los antecedentes disponibles a nivel regional), ocho dominios de recomendación, la validez de esta primera aproximación tiene que ser confirmada (durante la elaboración del Proyecto) pero, mas aún, sus límites geográficos han de ser definidos en forma clara, para delimitar los alcances de las tecnologías disponibles o por crearse. Cabe entonces reunir antecedentes de orden agroecológico permitiendo caracterizar y delimitar no sólo las áreas degradadas sino también los riesgos de degradación en función de parámetros de orden fisiográfico y de los conocimientos sobre el uso del suelo.

Por lo demás, se impone la necesidad de disponer de un seguimiento tanto del uso de la tierra como de la degradación y recuperación de los suelos: la adecuación a este propósito de las informaciones disponibles por sensores remotos debe ser estudiada.

El Proyecto prevé un componente específico para este objetivo, cuyos términos de referencia se presentan a continuación:

##### 1.1.1 Marco General

Este componente se dirige a los pequeños colonos de las áreas de agricultura migratoria (frentes de colonización), y contempla contribuir:

- A la unificación y complementación del zoneamiento de las principales formas de degradación del suelo (según las áreas agroecológicas y de uso de la tierra).
- Al establecimiento de criterios cualitativos (riesgos específicos por formas de uso/área agroecológica) y cuantitativos (extensión y ubicación de las áreas donde se manifieste este riesgo).
- A la definición de una metodología de seguimiento de la degradación/regeneración/ manejo sostenible (por sensores remotos) de la sostenibilidad, por área agroecológica y formas de uso.

- A la numerización (SIG: Sistemas de Información Geográficos) y a la compatibilización y unificación de los datos cartográficos disponibles.

### 1.1.2 Objetivos y Principales Actividades

#### Objetivos

- Obtener las informaciones cartográficas sobre las formas de uso de la tierra y sobre recursos naturales, para caracterizar y localizar los principales problemas de la degradación.
- Establecer una metodología y un mecanismo de seguimiento por sensores remotos de la degradación y de la sostenibilidad, en base a los antecedentes experimentales.
- Establecer los mecanismos de intercambio (SIG).
- Contribuir a la formación y capacitación de técnicos de nivel superior, de acuerdo con las actividades científicas correspondientes.

Los resultados obtenidos permitirán la delimitación de zonas según la naturaleza y la importancia de los riesgos relacionados con las formas de uso de la tierra, y formular las recomendaciones para las respectivas situaciones. También permitirán determinar los factores de representatividad para los estudios de terreno actuales o futuros.

Estos objetivos podrán ser revisados y/o complementados con base en las informaciones que se obtengan durante la elaboración de este componente del Proyecto.

#### Principales actividades

La realización de estos objetivos pasa por la puesta en marcha de actividades de transferencia de tecnología e investigación, ambos con un fuerte componente de capacitación.

En cuanto a la transferencia de tecnología, este Componente del Proyecto:

- Difundirá los conocimientos disponibles a nivel regional obtenidos durante la elaboración: se trata tanto de los propios mapas como de su metodología de elaboración e interpretación.
- Ayudará a la digitalización de los antecedentes geográficos sin procesar.
- Capacitará al personal científico y técnico de los equipos correspondientes y contribuirá a la formación de jóvenes universitarios.

En cuanto a investigación, este Componente del Proyecto:

- Comparará los SIG existentes y creará los programas informáticos necesarios a su compatibilización y su difusión.
- Comparará, compatibilizará y eventualmente completará los zoneamientos agroecológicos existentes, así como los mapas de uso de la tierra.
- Establecerá una tipología de áreas por formas de uso de la tierra y áreas agroecológicas.
- Estudiará la tipología correspondiente a las problemáticas de la sostenibilidad y la posibilidad

de su representación geográfica numerizada. Los avances de las evaluaciones realizadas en fincas por los proyectos complementarios constituirán nuevos insumos por incorporar, como para llegar progresivamente a un sistema de representación geográfica de la sostenibilidad.

- Ubicará geográficamente y caracterizará en términos radiométricos las parcelas de los ensayos de validación.
- Concebirá y pondrá en marcha, con base en este conjunto de informaciones, un sistema regional de monitoreo de la evolución de los sistemas de producción por área agroecológica y de alerta en cuanto a los aspectos críticos de dicha evolución (avances de la deforestación en áreas críticas, erosión, y otros procesos visualizables por sensores remotos).
- Contribuirá a la capacitación de los investigadores y técnicos dedicados a estos trabajos a través de la organización de intercambio de informaciones y talleres, así como a la formación de jóvenes universitarios, por y para la investigación (memorias, tesis de grado y de post-grad).

Por lo demás, el componente propondrá y promoverá una estructura regional permanente, con base en las estructuras existentes, contando con recursos financieros propios (venta de información y servicios) para asegurar, por lo menos parcialmente, su perennidad.

### 1.1.3 La Elaboración del Componente

Estará a cargo de un especialista en mapeamiento agroecológico y agrícola y en el uso de sensores remotos. Apoyándose en los equipos existentes, dicho especialista realizará:

- Un inventario de los equipos existentes (nacionales e internacionales) así como de los equipamientos y recursos financieros.
- Un inventario de los documentos geográficos disponibles (y en vías de elaboración) sirviendo de base a los zoneamientos agroecológicos (actualizando, si fuere necesario, el inventario realizado por el CIAT/Cali), de los SIG correspondientes y de los programas informáticos.
- Un inventario de los monitoreos por sensores remotos, en curso o proyectados.

Un balance de conocimientos y metodologías, en términos de:

- Cobertura geográfica y temática (mapas y monitoreo).
- Complementariedad y compatibilidad (SIG).
- Información sobre la sostenibilidad de los sistemas de producción por áreas agroecológicas.

#### 1.2.1 Mapa General

- Sitios significativos para el monitoreo de los sistemas de producción.
- Una propuesta temática y metodológica para completar las informaciones disponibles, uniformizarlas y monitorear los cambios por venir.
- Un esquema de organización regional de los trabajos de transferencia de tecnología, investigación y capacitación: equipos por constituir, temas por tratar, sitios por estudiar, mapas por constituir, programas informáticos por establecer, ... recursos necesarios (existentes

y por conseguir).

La formulación del componente.

La elaboración del componente tendrá lugar durante seis semanas, entre los dos talleres previstos por la elaboración del Proyecto.

## 1.2 Los Aspectos Agrobiológicos y Económicos de la Sostenibilidad

Del punto de vista agroecológico y económico, los principales componentes por investigar corresponden:

- A la física del suelo (mecanismos de la desagregación/agregación, evolución de la porosidad,...) en relación con el desarrollo del sistema radicular, a los movimientos del agua, y a la solubilización de nutrientes.
- A la evolución de la materia orgánica, y de sus distintos componentes, en relación con los aspectos anteriores, como con el reciclaje de nutrientes.
- A la biología de los suelos (micro-organismos, meso y micro-fauna) en relación con el "turn-over" de la materia orgánica, las simbiosis con las raíces, la creación de una "bioestructura" (tamaño y estabilidad de los "agregats").
- A la dinámica poblacional de las malezas y de los pastos, en relación con los mecanismos de competencia y los efectos alelopáticos (evolución del poder patogénico y contra-patogénico del suelo, alelopatía de las coberturas muertas y vivas, evolución del potencial "semillero" de las malezas, y su determinismo).
- A las interrelaciones entre estos mecanismos durante los procesos de degradación/regeneración, en relación con la evolución del sistema de producción (rendimientos, uso de insumos, flexibilidad de uso de la maquinaria, resultados económicos por rubro, globales e interanuales).
- Al desarrollo de métodos y equipos de caracterización "in situ", del perfil cultural (dinámica de las raíces, potencial redox, pH, oxigenación del medio,...).

Los laboratorios existentes tendrán la responsabilidad de realizar los análisis correspondientes, y de tratar de elaborar, en base a los resultados obtenidos, modelos descriptivos y determinísticos de los procesos de degradación/regeneración. Todo ello constituye un componente específico del Proyecto, bajo el nombre de "optimización del balance hídrico y del reciclaje de nutrientes", el cual precisa de una evaluación de los resultados, equipos y equipamientos existentes a nivel regional, como de la adopción de una estrategia y de una metodología unificada. Los términos de referencia de la elaboración del Perfil de este componente del Proyecto se presentan a continuación.

### 1.2.1 Marco General

Uno de los componentes más importantes de la sostenibilidad agroecológica y económica de los cultivos está constituido por la optimización del balance hídrico y del reciclaje de nutrientes, ambos estrechamente ligados a través de los intercambios entre las raíces y el suelo. Este componente del Proyecto contempla la necesidad de reforzar la capacidad regional de investigación en este tema, aplicada a los pastos y cultivos anuales mecanizados.

Los equipamientos de medición y las metodologías de estudio del balance hídrico de los cultivos han

- g. Capacitar a jóvenes universitarios sobre los conceptos y métodos correspondientes.
- i. Contribuir a la formación y capacitación de técnicos de nivel superior, de acuerdo con las actividades científicas correspondientes, y ofrecer los elementos necesarios para la capacitación de los agricultores.

#### Principales actividades

Los objetivos se alcanzarán mediante la realización de actividades de transferencia de tecnología e investigación, ambas con un fuerte componente de capacitación.

En cuanto a transferencia de tecnología, se contempla:

- Difundir los conocimientos disponibles a nivel regional que serán recogidos durante la elaboración del componente en seis países (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), y en las instituciones internacionales (CIAT/Cali, CIRAD y ORSTOM), tanto en lo que se refiere a datos agroecológicos, de nutrición mineral y de reciclaje de nutrientes, como a su procesamiento y modelación.
- Capacitar el personal técnico de los equipos existentes y contribuir a la formación de jóvenes universitarios.

En cuanto a la investigación, cabe subrayar que:

- Se realizará en laboratorios y sitios seleccionados en 1993 en función de los equipos y experimentos existentes.
- Será llevado a efecto por investigadores nacionales a tiempo integral y dedicación exclusiva (cuyo número se estima entre 10 y 20 entre los países participantes).

Por fin, el componente, cuya duración se estima en seis años (dos etapas de tres años entre 1996 y 2001) propondrá y promoverá la creación de una estructura regional permanente (por lo menos parcialmente autofinanciada), como por ejemplo un Centro Regional de Referencia, constituido a partir de las estructuras existentes, apoyado por o apoyando una red de equipos y laboratorios especializados, cuya "expertise" pueda generar ingresos notorios.

#### 1.2.3 La Elaboración del Componente

Estará confiada a un investigador (Coordinador) de gran experiencia en la materia, capaz de coleccionar, analizar y sintetizar los conocimientos disponibles en la literatura (dentro y fuera de la región) y los adquiridos por los equipos actuales aún sin publicar (tanto en investigación como en transferencia de tecnología). Dicho Coordinador:

- Presentará y discutirá el balance de conocimientos y metodologías.
- Propondrá los elementos de la primera etapa de este Componente del Proyecto (1996-1998).

Más precisamente, el Coordinador preparará:

- Una propuesta de investigación.
- Una propuesta de transferencia de tecnología.
- Una propuesta de capacitación y formación.
- Una propuesta de equipamiento.

Una propuesta de organización del trabajo de transferencia de tecnología, investigación y capacitación.

La elaboración del componente tendrá lugar en un plazo de seis semanas, entre los dos talleres previstos para la elaboración del Proyecto.

## 2. Manejo de los recursos forestales

No se plantea ningún componente específico al respecto, salvo por la parte común con la agricultura migratoria.

ALVIM P. de T. (1990). "Agricultura apropiada para uso continuo dos solos na Região Amazônica". In: Espaço, Ambiente e Planejamento, vol 2, nº 11, Março 90, 3/71.

ALVIM P. de T. (1992). "Caracterização e Potencial de Utilização do Ecossistema Amazônico": Palestra apresentada no Foro Internacional "Desarrollo Agrario Integral y Manejo Racional de la Amazonia". INIAA, Perú, Pucallpa, Diciembre, 1992.

BALICK M.J. (1988). "Palms and Development in the Humid Tropics". In: Primeiro Simpósio do Trópico Unido. Belém. EMBRAPA/CPATU. pp 121/140.

COCHRANE T.T. y otros (1985). La tierra en América Tropical. CIAT/EMBRAPA. Cali, Colombia (4 volúmenes).

CONIF, DANCO, COA (1963). "Recursos naturales de la Amazonia a través de su documentación". 1.634 referencias, 120 p. Bogotá.

DE LAS SALAS G. (1987). "Suelos y ecosistemas forestales, con énfasis en América tropical" IICA San José C.R. 448 p.

IBRAM (1987). Management of acid soils for sustainable agriculture. Proceedings of an IBSRAM Inaugural Workshop, May 1985. Cyndie L. Garver Ed.

ICRAF/IFDC/ITA/IRRI/ISF/CIAT (1991). Alternatives to Slash-and-Burn: A global strategy. Raleigh, NC, Sept. 1991 (mimeo 36p).

TOLEDO J.M. (1992). "Ganadería bajo pastoreo: parámetros de sostenibilidad". FUNDAGRO, Lima, Perú, mimeo 32p.

BODENBURG E. (1990). América Latina: un resumen de sus recursos y ambientes. In: Recursos Mundiales (1990-91). Una guía del ambiente mundial. ICPM. Oxford University Press pp. 39-57.

SALATI E. y otros. (1984). Amazon Basin: a system in equilibrium. *Science* 226 n. 4658. July 13, 1984. pp 129-136. SALATI, E. y otros (1991). Possible climatic impacts of tropical deforestation. *Climatic Change* n. 19 pp 177-196.

SCHROEK W. (1991). Amazon landforms and soils in relation to biological diversity. In: ICRI Annual Report 1990. pp. 7-25. Wageningen, The Netherlands.

Estas referencias se son informativas, principalmente en lo que se refiere a los temas de investigación básica.

## APENDICE 6

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS<sup>9</sup>

#### 1. Generalidades sobre la sostenibilidad del bosque amazónico

##### 1.1 La Cuenca en general

ALVIM P. de T. (1990). "Agricultura apropiada para uso contínuo dos solos na Região Amazônica". In: Espaço, Ambiente e Planejamento, vol 2, nº 11, Março 90, 3/71.

ALVIM P. de T. (1992). "Caracterização e Potencial de Utilização do Ecosistema Amazônico": Palestra apresentada no Foro Internacional "Desarrollo Agrario Integral y Manejo Racional de la Amazonía", INIAA, Perú, Pucallpa, Diciembre, 1992.

BALICK M.J. (1986). "Palms and Development in the Humid Tropics". In: Primeiro Simpósio do Trópico Úmido. Belém. EMBRAPA/CPATU. pp 121/140.

COCHRANE T.T. y otros (1985). La tierra en América Tropical. CIAT/EMBRAPA, Cali, Colombia (4 volúmenes).

CONIF, DAINCO, COA (1983). "Recursos naturales de la Amazonía a través de su documentación". 1,634 referencias, 128 p. Bogotá.

DE LAS SALAS G. (1987). "Suelos y ecosistemas forestales, con énfasis en América tropical" IICA San José C.R. 448 p.

IBSRAM (1987). Management of acid soils for sustainable agriculture. Proceedings of an IBSRAM Inaugural Workshop. May 1985. Cynthia L. Garver Ed.

ICRAF/IFDC/IITA/IRRI/TSBF/CIAT (1991). Alternatives to Slash-and-Burn: A global strategy. Raleigh, NC, Sept. 1991 (mimeo 38p).

TOLEDO J.M. (1992). "Ganadería bajo pastoreo: parámetros de sostenibilidad". FUNDAGRO, Lima, Perú, mimeo 32p.

RODENBURG E. (1990). América Latina: un resumen de sus recursos y ambientes. In: Recursos Mundiales (1990-91). Una guía del ambiente mundial. IPGH. Oxford University Press, pp. 39-57.

SALATI E. y otros. (1984). Amazon Basin: a system in equilibrium. Science 225 n. 4658. July 13, 1984. pp 129-138. SALATI, E. y otros. (1991). Possible climatic impacts of tropical deforestation. Climatic Change n. 19. pp 177-196.

SOMBROEK W. (1991). Amazon landform and soils in relation to biological diversity. In: ISRIC Annual Report 1990. pp. 7-25. Wageningen, The Netherlands.

<sup>9</sup> Estas referencias no son exhaustivas, principalmente en lo que se refiere a los temas de investigación básica.

WALSCHBURGER C. (1992). "Cómo surgió y en dónde conservar la biodiversidad de la Amazonía".  
TRATADO DE COOPERACION AMAZONICA - TCA (1992). "Amazonía sin mitos". 111 p. Quito, Ecuador

WALSCHBURGER C. (1992). "La internacionalización de las selvas húmedas tropicales y de la amazonía  
en especial". In: "Amazonia colombiana COLCIENCIAS/CONIA/ CEGA; pp 354/385. Bogotá.

WORLD RESOURCES 1992-93 (1992) Oxford university Press New York; 386 p.

## 1.2 Por país

### **Brasil:**

BLUM W.E.H. y MAGALHÃES L.M.S. (1987). "Restrições edáficas dos solos da bacia sedimentar  
Amazônica à utilização agrária". In: Tübinger Geographische Studien. nº 95 pp 83/92.

IBGE/SUDAM (1990). Projeto de Zoneamento das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia  
Legal. Rio de Janeiro, Brasil. 211p.

INPE (1989). "Avaliação da Floresta Amazônica", 2ª ed. São José dos Campos. Cachoeira Paulista,  
02/05/89, 45p.

SALATI E. (1992). A região Amazônica e as mudanças globais: necessidade de um plano de pesquisa.  
Ponencia presentada en la reunión sobre capacidad de investigación en temas de medio  
ambiente en ALC. CIID. Montevideo, Enero, 1992. 88p. (mimeo).

### **Colombia:**

ANDRADE A. (1992). "Bases para el estudio y diagnóstico preliminar de los sistemas de producción en  
la Amazonía Colombiana". Ibidem pp 197/236.

ANDRADE G.L. (1992). "La deforestación de la Amazonía Colombiana y la extinción de la  
biodiversidad". Ibidem pp 113/138.

CUBIDES F. (1992). "Población y Sociedad en la Amazonía Colombiana". Ibidem pp 170/196.

ETTER A. (1992). "Caracterización ecológica general y de la intervención humana en la Amazonía  
Colombiana". Ibidem pp 27/67.

FRANCO R. (1992). "Frontera indígena en la Amazonía Colombiana". Ibidem pp.141/169.

HURTADO GUERRA A. (1992). "Amazonía Colombiana, una puesta en lugar". In: Amazonía  
Colombiana, diversidad y conflictos. COLCIENCIAS - CEGA - CONIA. 1992 pp 13-24.

LEON SICARD T.E. (1992). "Perspectivas de la investigación en los suelos de la Amazonía Colombiana".  
Ibidem pp.237/255.

ROJAS M. CASTAÑO C. (1992). "Conservación y manejo de la áreas del sistema de parques nacionales  
en la Amazonía Colombiana". Ibidem 303/327.

SANTA CRUZ RESTREPO J.G. (1992). "Fronteras amazónicas colombianas y su situación legal". Ibidem  
pp 328/353.

WALSCHBURBER T. (1992). "Cómo surgió y en dónde conservar la biodiversidad de la Amazonía Colombiana?". Ibidem pp 92/112.

Perú:

PULGAR VIDAL, J. y otros (1985). Los recursos naturales del Perú. ONERN. Lima, Perú.

## 2. Temas específicos

### 2.1 Dominios de recomendación

#### 2.1.1 Temas generales

BASTOS T.X. y otros (1986). "O estado atual dos conhecimentos do clima da Amazônia Brasileira com finalidade agrícola". In: "Primeiro Simpósio do Trópico Úmido". Belém pp 19/36.

CORTES LOMBANA A. e IBARRA ACOSTA C.(1981), "Los suelos de la Amazonía Colombiana". ICAG 39 pp. Bogotá. 19/36.

DE CASTRO LEITE A. (1990). "Aspectos climáticos da baixada ocidental maranhense"; EMAPA; Documentos nº 13; São Luís, MA; 32 pp.

ICAG (1990). "Caquetá: Características geográficas". 135 pp. Bogotá Colombiana".

VAN DER HAMMEN T. (1992). "Historia, Ecología y Vegetación". COA. 411 pp Bogotá.

#### 2.1.2 Agricultura migratoria

**Bolivia:** DURAN H.M. (1986). "Análisis del desarrollo agrícola del Trópico Húmedo de Bolivia". Ibidem pp. 413/419.

FIDA (1990). "Proyecto de desarrollo y consolidación de colonias de pequeños agricultores en el Departamento de Santa Cruz". 51 pp. mas anexos. Roma.

THIELE G. (1990). "Revisión de la literatura de la zona de colonización de Santa Cruz". CIAT, 4 tomos, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

WILKINS J.V. (1991). The search for a viable alternative to slash-and-burn agriculture in the lowland plains of Bolivia. In: Expl. Agr. vol 27 pp x-xx. Farming Systems Series n. 22. Printed in UK.

**Brasil:** AUBERTIN C. (1988). "Industrializar as fronteiras?" Ibidem pp. 215/231.

BARBOSA FERREIRA I.C. (1988). "Ceres e Rio Verde: dois momentos da expansão da fronteira agrícola". Ibidem pp.38/59.

BECKER B.K. (1988). "Significação contemporânea da fronteira: uma interpretação geopolítica a partir da Amazônia Brasileira". Ibidem pp 60/89.

CANDOIA DE ARAUJO P. (1988). "Estrutura agrária dos municípios de Pinheiro, São Bento e

- CASATI. "Palmeirândia, na baixada ocidental Maranhense". EMAPA; Documentos Técnicos nº 11; São Luís. MA. 96 pp.
- COY M. (1988). "Desenvolvimento regional na periferia Amazônica: O caso de Rondonia". Ibidem pp.167/193.
- FAULHABER BARBOSA P. (1988). "Tradição e mudança no médio Solimões". Ibidem pp. 195/213.
- HEBETTE J. (1992). "A ocupação camponesa de uma área de fronteira e sua dinâmica social. O caso de Pau-seco/Camuatu." In: "Agricultures Paysannes et Développement" DAC/Université Antilles-Guyane Fort-de-France.
- (Diversos) (1991). "Diagnóstico da pecuária bovina no Estado do Maranhão"; EMAPA, Documentos Técnicos nº 17; São Luís, MA; 118 pp.
- FLORSCHUTZ G.H.H. y DUTRA S. (1986). "Relações técnicas na agricultura tradicional da zona Bragantina". Ibidem pp.373/385.
- KITAMURA P.C. y MULLER C.H. (1986). "A depredação dos castanhais nativos na região de Marabá". Ibidem pp. 277/285.
- LENA P. (1988). "Diversidade da fronteira agrícola na Amazônia". Ibidem pp. 90/129.
- MAY P.H.(1990). "Palmeiras em chamas, transformação agrária e justiça social na zona do Babaçu" EMAPA-FINEP; 328 pp.; São Luís, MA
- NORGAARD R.B., POSSIO G. y HECHT S.B. (1986). "The economics of cattle ranching in Eastern Amazonia". Ibidem pp.443/450.
- NAVARRO SPAIN, T. (1988): "Fronteiras do Paraná: da colonização à migração". In: "Fronteiras" UnB/ORSTOM 250 p. pp19/37.
- Colombia:**
- BURGER D. y FLOHRSCHUTZ G.H.H. (1986). "A estrutura do setor agrário da Amazônia oriental: Subsídios estatísticos para planos de desenvolvimento e de pesquisa". Ibidem pp.334/350.
- DOMINGUEZ C. y GOMEZ A. (1990). "La economía extractivista en la Amazonía Colombiana 1850-1930" COA 279p.Bogotá
- HERRERA M.A. (1992). " Análisis de los factores que inciden en la producción ganadera en la zona de colonización del Guaviare" Ibidem pp 65/100.
- ORDOÑEZ N. y otros (1992). "Cambios en las propiedades de los suelos, relacionados con la colonización de un bosque natural en un área de Guaviare". In: "Colombia Amazónica" vol 6 nº1 pp 37/64; COA Bogotá.
- RUIZ J.P. (1992). "Pasado, presente y futuro de la transformación del bosque en la Amazonía. Ibidem pp.386/404.
- Ecuador:**
- BARRAL H. (1987). "Usos del suelo en la Amazonía Ecuatoriana (Napo)". ORSTOM-IN CRA-PRONAREG. Quito 1987 157p.

CABALLERO H. y otros (1992). "Producción agropecuaria en la selva húmeda de la región amazónica". INIAP/IICA/CIID. Quito. 1992 107p.

CHALA V.H. (1987). "Breve diagnóstico de la región amazónica y proyecciones de investigación para la estación experimental Napo-Payamino del INIAP". INIAP mimeo 28 pp Napo

HILDEBRAND P. (1982). "Informe de consultoría sobre el sondeo agrosocioeconómico en la zona de influencia del PIP-Napo"; INIAP mimeo 15 pp. Quito.

PIJNENBURG T.A.W. y PORTILLA A. (1991). "Acumulación de capital en una zona de colonización de la provincia de Napo" MAG-PRONAREG mimeo 67 pp. Quito.

**Perú:** VELLOSO C.A. (1984). "Desenvolvimento de pesquisas em seringueira no Maranhão"; EMAPA; Documentos Nº2; São Luís, MA; 17 pp.

BEDOYA GARLAND E. (1986). "Colonización en le Selva Alta Peruana: formas de ocupación de espacio y racionalidad económica". In: "Primeiro Simpósio do Trópico Úmido". Belém pp.307/320. Documentos Técnicos nº 16; São Luís, MA; 43pp

BEDOYA GARLAND E. (1991). "Las causas de la deforestación en la Amazonía peruana: un problema estructural" CIPA, 130 pp. Lima

BIDEGARAY P. y RHOADES R.E. "Los agricultores de Yurimaguas: uso de la tierra y estrategias de cultivo en la selva peruana" CIPA/CIP 137 pp. Lima.

CENDOSA (1990). "Boletín bibliográfico sobre planificación y desarrollo en el trópico amazónico, 1985-1989". Serie: Documentos de Difusión nº14. 199 pp. Lima

CENDOSA (1984, 1985, 1986). "Bibliografías sobre la selva alta" D.D. nº 5, 7-8, y 12; Lima.

CERRON RIVERA J. (1985). "Diagnóstico del desarrollo económico de la selva central de Chanchamayo y Satipo" mimeo 59 pp. Lima

CORBERA J. (1990). "Patrones de asentamiento en selva". INADE 149 pp. mas anexos, Lima.

INADE/APODESA (1991). "Sistema de Información Geográfica de la Selva Alta del Perú: Resultados de la 1ª etapa". FUNDEAGRO Lima.

INADE (1985). "Estudio de evaluación de los proyectos Pichis y Palcazu". Mimeo 2 tomos, 63 pp. Lima.

2.2 Oferta tecnológica

2.2.1 Agricultura migratoria

2.2.1.1 Temas generales

VILLACHICA H. y otros (1990). "Sustainable agricultural systems in the humids tropics of South America". In: Sustainable agricultural systems. Soil and Water Conservation Society. Iowa.

2.2.1.2 Por país

**Bolivia**

BARBER R. y DIAZ O. (1990). Efectos de labranza profunda y fertilización sobre los rendimientos de

soya en un suelo compactado, durante siete temporadas de cultivo. Saavedra, CIAT/Santa Cruz, Bolivia. Informe Técnico # 57. 26p.

ORELLANA M. 1992. Diagnóstico preliminar de factores existentes en la zona central norte de Santa Cruz, Bolivia. Dep. Suelos. CIAT/Bolivia. 14p.

## Brasil

C.A.T. (1992). "Elementos de análise do funcionamento dos estabelecimentos familiares da região de Marabá" mimeo; 36 p. mais anexos; Marabá-PA.

COSTA VELOSO C.A. (1984). "Desenvolvimento da pesquisa em seringueira no Maranhão"; EMAPA; Documentos N°2; São Luís, MA; 17 pp.

(Diversos) (1990). "Planejamento agropecuário municipal: a experiência de Pinheiro, MA; EMAPA; Documentos Técnicos n° 16; São Luís, MA; 43pp.

(Diversos) (1991). "Diagnóstico e propostas de ação para o desenvolvimento da região de Cocais, MA"; EMAPA; Documentos Técnicos n° 15; São Luís, MA; 74pp.

(Diversos) (1992). "Alternativas políticas, sociais e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável". Anais do "Workshop Babaçu"; 93 pp. Governo do Estado do Maranhão.

DURANS PINHEIRO, J.C. (1992). "Principais problemas no cultivo e produção da mandioca no Maranhão"; EMAPA, Documentos Técnicos n° 14; São Luís, MA; 12 pp.

EMBRAPA/GTZ (1982). "Simpósio sobre sistemas de produção de consórcio para exploração permanente dos solos de Amazônia". Belém 205 p.

FABRI C. y otros (1992). "Diagnóstico agronómico do arroz na micro-região de Marabá-PA"; mimeo; 33 pp. CAT/ Marabá-PA.

GONÇALVES M.R. y TOPALL O. (1992). "Agricultura familiar da região de Marabá: trajetórias de acumulação". In: "Sistemas de Produção e Desenvolvimento Agrícola na Amazônia"; CAT/LASAT; pp. 143/162; Marabá-PA.

SEGUY L. y otros (1982). "Modelos de exploração com a cultura do arroz de sequeiro indicado para pequenos produtores da região dos Cocais-MA"; EMAPA/IRAT; Documentos n° 1; São Luís, MA; 45 pp.

SEGUY L. y otros (1992). "Gestão ecológica dos solos". In: "Gestão dos solos e das culturas nas fronteiras agrícolas dos cerrados úmidos do centro-oeste". CIRAD/CA. Goiânia. pp. 83/109.

SEGUY L. y BOUZINAC, S. (1980). "Une démarche expérimentale d'élaboration de systèmes de production utilisables par les petits paysans". IRAT. Paris 48p mimeo.

TOPALL O. (1991). "Sistema de criação de bovinos nos lotes da colonização oficial da transamazônica; região de Marabá, PA" ; mimeo, 211 pp; CAT/Marabá-PA.

Colombia: (1992). "Investigaciones sobre la producción de pastos y forrajes en suelos de la región de Urayal". In: "Suelos Amazónicos" 47 pp. n° SA-03 Lima.

- BAQUERO J. (1989). Informe anual de actividades; sección suelos. 1988-89. ICA/La Libertad. Colombia. 70p.
- FANDIÑO J. y GONZALEZ E. (1992). Efecto de la aplicación de una emulsión asfáltica catiónica en algunas propiedades físicas de un suelo degradado estructuralmente. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano - FAGRO. Bogotá, (Colombia). 124p.
- OSPINA L.G. y LEON SICARD T. (1992). "Comparación entre la fertilización química y el abonamiento orgánico en un suelo de la Amazonía colombiana". In: "Colombia Amazónica" vol 6 n° 1 COA Bogotá
- SANCHEZ L. y BAQUERO J. (1988). Informe anual de actividades; sección suelos (1987-1989). ICA/La Libertad. Colombia. 89p.
- Perú:
- ALEGRE J.C. (1991). "Opciones tecnológicas para el manejo racional de los suelos de la Amazonia". INIAA/Proyecto Suelos tropicales/ Lima-Perú Dec.1991 30p.
- ALEGRE J.C. (1992). "Manejo y conservación de suelos y su importancia en sistemas agroforestales". INIAA Proyecto Suelos Tropicales, Boletín Técnico n°2, 29 pp. Lima.
- AREVELO L.A. (1991). "Respuesta del arroz a la fertilización bajo condiciones de un suelo tropical inundado". In: "Suelos Amazónicos" 34 pp. n° SA-02; Lima
- BRACK EGG W. (1987). "La selva central: producción adaptada al medio" INFOR/GTZ, 50 pp. Lima.
- BELLO AMEZ S.D. (1991). "Informe de las expediciones de colección de germoplasma de Arazá (*Eugenia stipitata*), Guaraná (*Paullinia cupana*) y Piña (*Ananas comosus*), en el ámbito de los Departamentos de Loreto y Ucayali durante 1989" INIAA; Informe Técnico n°14, 17 pp. Lima.
- BELLO AMEZ S.B. (1991). "Cultivo de Piña en la selva central del Perú" INIAA, Informe Técnico n°15/91, 45 pp. Lima
- DENEVAN W. M. y otros (1990). "Agroforestería tradicional en la Amazonía peruana". Jardín Botánico de Nueva York/CIPO, 238 pp. New York.
- ENCISO NARAZAS R.M. (1992). "Propagación del Camu-Camu (*Myrciaria dubia*) por injerto". In: "Suelos tropicales" Informe Técnico n° 18; 17 pp.; Lima
- INIPA (1987). "Estudio de mercado de frutales nativos de la selva peruana". Cinco informes técnicos. INIAA; Lima.
- PINEDO PANDURO M.H. (1989). "Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales". INIAA. Informe Técnico n° 13, 39 pp. Lima.
- SANCHEZ P.A. y BENITES J.R. (1986). "Opciones tecnológicas para el manejo racional de suelos de la selva peruana". In: "Primeiro Simpósio do Trópico Úmido". op.cit. pp.399/436.
- VELA W.J. (1992). "Investigaciones sobre la producción de pastos y forrajes en suelos de la región de Ucayali". In: "Suelos Amazónicos" 47 pp. n° SA-03 Lima.

VELA J. y otros (1991). Investigación sobre la producción de pastos y forrajes en suelos de la Amazonía. INIAA. Lima (mimeo 39p).

VELA J. y otros (1990). Semillas de forrajeras en Perú: Evolución de un proyecto multifacético. In: Pasturas Tropicales vol. 13 n.3. pp42-49.

VILLACHICA H. (1992). "Portainjertos para cítricos en la selva peruana" INIAA; Informe Técnico n° 10. Lima

VILLACHICA H. (1992) "Pautas para el cultivo de la pimienta en Pucallpa". In: "Suelos Tropicales". Informe Técnico n° 3/92; 23 pp. Lima.

VILLACHICA H. y otros (1991). "Informe de dos años del proyecto mejoramiento del cultivo de la piña en la amazonía del Perú"; INIAA, Informe Técnico n°16; 15 pp. Lima.

VILLACHICA H. y otros (1992). "Informe de primer año del proyecto cosecha de árboles" INIAA, Informe Técnico n° 17, 17 pp. Lima.

VITOR RICALDI S.(1990). "Desarrollo de tecnologías agrarias en selva alta" INADE/APODESA 87 pp. Lima.

TANCHIVA FLORES E. (1992). "Germinación del Pijuayo (*Bactris gasipaes*) por el método del embolsado". In: "Suelos Tropicales" Informe Técnico n° 20; 18 pp. Lima.

## 2.2.2 Manejo de recursos forestales

### 2.2.2.1 Temas generales

CTFT/OIBT. "Nuevas especies comercializables de América del Sur" (10 fichas separadas).

FAO (1992). "Aménagement et conservation des forêts denses en Amérique Tropicale". Etude FAO Forêt n° 101; Rome; 146p.

GOMEZ POMPA A. y BURLEY F.W. (1991). "The management of natural tropical forests" In: "Rain Forest Regeneration and management" pp 3/18 UNESCO Paris 458p.

ITTO/CTFT (1990). "Tropical Timber Atlas of Latin America". CTFT Paris 218p.

PANDOLFO C. (1986) "Posibilidades e perspectivas do uso contínuo dos recursos florestais da Amazônia". In: "Primeiro Simpósio do Trópico Umido. op. cit. pp 177/186.

PARANT B. (1992). "Les essences secondaires, un mythe, une légende ou un défi économique?". Note interne CTFT Paris 16p.

RIERA B. et. alii. (1990). La dynamique de la forêt naturelle. In: Bois et Forêts des Tropiques (BFT), n. 219 pp 69-78. Paris, France.

### 2.2.2.2 Por país

**Brasil:**

- CTFT/INPA. "Apresentação gráfica das características tecnológicas das principais madeiras tropicais "Tomo 6: Madeiras do Brasil".
- (Diversos) (1983). "Contribuição ao estudo anatômico de algumas madeiras da Amazônia." SUDAM/FCAP 23pp. Belém-PA.
- DUBOIS J.C.L. (1991). "The present status of research into management of the rain forests of Amazonian Brazil". Ibidem pp 431/436.
- JARDIM M.A.G. y otros (1987). "Manejo de populações de açazeiro no estuário amazônico. Resultados preliminares". Ibidem n° 15 pp. 1/18.
- MARQUES L.C.T. y otros (1988). "Estado atual das pesquisas agroflorestais da EMBRAPA na Amazônia brasileira". Ibidem n°16 pp.37/54.
- MEKDECE F.S. e BARROS P.L.C. (1984). "Métodos para quebra de dormência de sementes de Leucaena leucocephala"; SUDAM/FCAP25 pp. Belém-PA.
- SALDARRIAGA J.G. y UHL C. (1991). "Recovery of forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper Rio Negro". In: "Rain Forest Regeneration and Management" op.cit. pp. 303/312.
- SILVA J.N.M. y otros (1984). "Volume equations for a secondary forest in the Tapajós plateau, Belterra-PA". Ibidem n°8/9 pp 1-15.
- SILVA J.N.M. y otros (1984). "Volume equations for the Tapajós National Forest". Ibidem pp. 50/63.
- SILVA J.N.M. y otros (1984). "The 4-tree method for volume estimation in planted forests". Ibidem pp.64/91.
- SILVA J.N.M. y otros (1985). "Natural regeneration of Vochysia maxima Ducke in a secondary forest in the Tapajós plateau, Belterra-PA" In: "Boletim de pesquisa florestal, EMBRAPA/CNPF" n° 10/11 pp 1-37 Curitiba.
- SILVA J.N.M. y otros (1985). "First inventory of an experimental area in the tapajós National Forest." Ibidem pp 38-110.
- VANTOME P. (1991). "The Timber Export Potential from the Brazilian Amazon". In: "Bois et Forêts des Tropiques" n° 227, 1er trim. 1991, pp. 69/74.
- Colombia: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION (1992). "Plan de acción forestal para Colombia" 48 p. Bogotá.
- WALSCHBURGER., T. y Von HILDEBRAND, P. (1991). " The first 26 years of forest regeneration in natural and man-made gaps in the Colombian Amazon". In: "Rain Forest Regeneration and Management" op. cit. pp.257/264
- Perú:
- FLACHSENBERG H. (1985). "Consideraciones generales del proyecto peruano-aleman" INFOR, mimeo

222 pp. Lima.

GUZMAN GUZMAN Y. (1992). Informe técnico de avance del proyecto "Estudios básicos y tecnológicos de la madera". INIAA, Ucayali, Pucallpa; mimeo.

INADE-APODESA (1990). "Manejo de bosques naturales de la Selva alta del Perú, una herramienta para profesionales y técnicos." 233 pp. más anexos; Lima.

SALO J.S. y KALLIOLA R.J. (1991). "River dynamics and natural forest regeneration in the Peruvian Amazon". In: Rain forest regeneration and management. op.cit pp. 245/256.

(Varios) (1991). "Exposición de los avances y resultados del proyecto de estudio conjunto sobre investigación y regeneración de bosques en la zona amazónica de la República del Perú". INIAA/Pucallpa; mimeo.

**Suriname:**

DE GRAAF N.R. (1991). "Managing natural regeneration for sustained timber production in Suriname: the Celos silvicultural and harvesting system". Ibidem pp.393/406.

QUINTERO F. (1992). Informe rural sobre prácticas para mejorar la infiltración y prevenir el escurrimiento. FONAIAP - Estación Experimental Guárico (Venezuela). 10p.

**2.3 Transferencia tecnologica**

**2.3.1 Temas generales**

ASHBY J.A. (1992). "Manual para la evaluación de tecnología con productores". CIAT 91 pp. Cali, Colombia.

BONNAL P., CASTILLO J. y DOLLE V. (1992). "Una red de fincas de referencia como instrumento de observación y gestión en el medio rural: el proyecto Aroa-Bajo Tocuyo". In: "Revista Investigación-Desarrollo para América Latina" n°1 pp. 40/57; Barquisimeto-Venezuela.

**2.3.1 Agricultura migratoria**

HEBETTE J. (1991). "O Centro Agroambiental do Tocantins: propostas e desafios"; mimeo, 5 pp. CAT/Marabá-PA.

VELEZ R. 1992. Primeras experiencias de un nuevo modelo de transferencia de tecnología. CIAT (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia). Banco Mundial. Informe técnico #6. 23p.

**2.4 Validación/investigación/desarrollo**

SEGUY L., BOUZINAC S. and PIERI, C.(1992). "An approach to the development of sustainable farming systems". IBSRAM Proceedings n° 12 vol II 357/388. Bangkok.

**2.5 Investigación básica**

**2.5.1 Temas generales**

AMEZQUITA E. (1992). "Procesos físicos de degradación de suelos en Colombia". In: "Seminario sobre

manejo integral de suelos para una agricultura sostenida". Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Mimeo 22p.

AMEZQUITA E. (1992). "Efecto de la labranza en las propiedades físicas de los suelos". Ibidem, mimeo 17p.

BUSCHBACHER R., UHL C. y SERRÃO E.A.S. (1988). "Abandoned pastures in Eastern Amazonia; 2: Nutrient stocks in the soils and vegetation". In: "Journal of Ecology" 76; pp 682/689.

DA SILVA MARTINS P.F. y CERRI C.C. (1986). "Implicações ecológicas e agrônômicas da exploração da amazônia, relacionadas com as modificações da matéria orgânica". Ibidem pp.71/81.

JORDAN C. F (1985). "Nutrient Cycling in Tropical Forest Ecosystems". (Wiley: Chichester).

MOREIRA MAGALHÃES F.M. (1986). "O estado do conhecimento sobre fixação biológica de nitrogênio na Amazônia". Ibidem pp. 499/512.

SZOTT L.T. y PALM C.A. (1986). "Soil and vegetation dynamics in shifting cultivation fallows". In: Primeiro Simpósio do Trópico Umido op.cit. pp. 360/379.

THOMAS R. J. and others (1992). "Nutrient cycling via forage litter in tropical grass/legume pastures". Mimeo, 8p -CIAT-Cali (paper ref.nb. 620/1).

#### EN CUANTO A LA ZONIFICACION AGROECOLOGICA

BERNACHIO S. (1986). "Zonificación agroecológica de cultivos en áreas bajas del Trópico Húmedo en Venezuela". In: Primeiro Simpósio do Trópico Umido - Belém-EMBRAPA/CPATU (T.VI pp.209/223).

JONES P.G. and others (1991). "A G.I.S. approach to identifying research problems and opportunities in natural resources management". In: CIAT, A Strategic Plan (supplement), - pp.85-125. Cali, Colombia.

RODRIGUEZ DA SILVA B. N. e outros (1986). "Zoneamento agrosilvopastoral da Amazônia: estado geral do conhecimento". In: Primeiro Simpósio do Trópico Umido Belém. EMBRAPA/CPATU (pp. 225/240). - 27p.

SOUZA L. e CAVEDON A. (1986). " O projeto Radam e o mapeamento dos recursos naturais na amazônia". In: Primeiro Simpósio do Trópico Umido. Belém EMBRAPA/CPATU (T.VI pp. 195/207).

#### EN CUANTO A LA OPTIMIZACION DEL BALANCE HIDRICO Y DEL RECICLAJE DE NUTRIENTES

AGRHYMET (1991). "Le logiciel de diagnostic hydrique DHC". Rapport Agrhymet Niamey. Mars 1991.

ELDIN M. et autres (1989). "Le risque en agriculture". ORSTOM, Paris 6196.

MONTEIH J.L. (1992). "How do crops respond to weather ?" In: Influence du climat sur les cultures tropicales; pp 17-36,. Séminaire régional IFS/Stockholm. CTA Wageningen-Ouagadougou 1991.

REFFYE de P. and others (1988). "Plant models faithful to botanical structure & development". *Computer Graphics* 22(4) 141-150.

### 2.5.2 Agricultura migratoria

FRITSCH J.M. (1987). Ecoulements et érosion sous prairies artificielles après défrichement de la forêt. In: Forest Hydrology and Watershed Management. Proceedings of the Vancouver Symposium. Août 1987. pp 123-129.

RUIZ P.O. (1992). "Significado de las micorrizas para la agroforestería en ultisoles de la Amazonía". In: "Suelos tropicales" n° SA-04 , 31 pp. Lima.

### 2.5.3 Manejo de recursos forestales

CORNET A. (1977). Etude comparative du bilan hydrique d'une parcelle boisée et d'une parcelle herbeuse. BTF n. 176. Nov-Déc. 1977. pp 3-16. CTFT. Paris, France.

OLIVEIRA MATOS A. de (1986). "Ocorrência de nodulação espontânea em leguminosas florestais nativas de Capitão-Poço, Pará. In: "Primeiro Simpósio do Trópico Umido. op. cit. pp. 287/294.

Así la misma "revolución verde" que contribuyó a la solución momentánea del problema alimentario en muchas países, fue también responsable por la extinción de muchas variedades tradicionales (cultivares primitivos o "land races" y hasta especies relacionadas) que desaparecieron al ser reemplazadas por cultivares modernos, más productivos. Con su extinción, desaparecieron estructuras genéticas de alta adaptación a las condiciones ambientales del sitio donde fueron seleccionadas. Esta ampliación de las fronteras agrícolas, sin tomar en consideración los factores ambientales, provocó una acentuada degradación del medio ambiente.

Para enfrentar esta situación surgieron diversos movimientos ambientalistas y específicamente conservacionistas de los recursos genéticos. Los trabajos iniciados en los años sesenta, culminaron con acciones específicas en los años setenta. Con esta intención, tanto la FAO como el *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI), vienen trabajando desde 1974, en un esfuerzo mundial para rescatar, preservar y utilizar adecuadamente los recursos genéticos del mundo. A nivel regional para América Latina, algunas tentativas han sido realizadas para establecer sistemas continentales o regionales sobre los recursos genéticos, como los esfuerzos del Sistema Económico Latinoamericano (SELA) al impulsar las acciones del CARRIT (Comité de Acción para la Cooperación y Concertación Latinoamericana en Materia de Germoplasmas Vegetal).

La crisis económica de los países de la América Latina y el Caribe, fue reconocida y enfatizada por los Ministros de Agricultura del continente, cuando se reunieron en Ottawa, Canadá, en la IX Conferencia Interamericana de los Ministros de Agricultura (CIMA). En esa oportunidad manifestaron que "La mayor parte de nuestros países enfrentan una crisis de una magnitud y amplitud nunca antes registrada en este siglo; y que en el contexto actual y futuro en que se desarrollan nuestras economías,

En el momento de la publicación de los *Boletines Conceptuales y Operativos del PROCTROPICOS*, la Secretaría Ejecutiva del Programa se encuentra en proceso de recibir del presente Perfil de Proyecto - redactado en colaboración con las autoridades de la *Red TROPICEN* - para presentarlo al financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En consecuencia la versión que se presenta en este Anexo, corresponde al Perfil de Proyecto elaborado en 1992.

## ANEXO IX

### PERFIL DE PROYECTO

#### Recuperación, Preservación y Manejo de los Recursos Genéticos Amazónicos: una Contribución al Desarrollo Sostenible<sup>1</sup>

##### 1. ANTECEDENTES

##### 1.1 Introducción

En los años cincuenta, el constante incremento poblacional, así como las preocupantes proyecciones de las tasas de crecimiento, indujeron a los gobiernos nacionales y a muchas instituciones internacionales a establecer estrategias de desarrollo agrícola que permitieran atender las necesidades provocadas por la creciente demanda de alimentos. Como resultado de ello, en la década de los años sesenta, la agricultura se caracterizó por hacer uso de prácticas intensivas, sustentadas principalmente en el uso de insumos y subsidios energéticos que, si bien permitieron obtener altos niveles de productividad por unidad de superficie, también contribuyeron a una acentuada degradación de los recursos naturales.

Así, la misma "revolución verde", que contribuyó a la solución momentánea del problema alimentario en muchos países, fue también responsable por la extinción de muchas variedades tradicionales (cultivares primitivos o "land races" y hasta especies relacionadas), que desaparecieron al ser reemplazadas por cultivares modernos, más productivos. Con su extinción, desaparecieron estructuras genéticas de alta adaptación a las condiciones ambientales del sitio donde fueron seleccionadas. Esta ampliación de las fronteras agrícolas, sin tomar en consideración los factores ambientales, provocó una acentuada degradación del medio ambiente.

Para enfrentar esta situación surgieron diversos movimientos ambientalistas y específicamente conservacionistas de los recursos genéticos. Los trabajos iniciados en los años sesenta, culminaron con acciones específicas en los años setenta. Con esta intención, tanto la FAO como el *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI), vienen trabajando desde 1974, en un esfuerzo mundial para rescatar, preservar y utilizar adecuadamente los recursos genéticos del mundo. A nivel regional para América Latina, algunas tentativas han sido realizadas para establecer sistemas continentales o regionales sobre los recursos genéticos, como los esfuerzos del Sistema Económico Latinoamericano (SELA) al impulsar las acciones del CARFIT (Comité de Acción para la Cooperación y Concertación Latinoamericana en Materia de Germoplasma Vegetal).

La crisis económica de los países de la América Latina y el Caribe, fue reconocida y enfatizada por los Ministros de Agricultura del continente, cuando se reunieron en Ottawa, Canadá, en la IX Conferencia Interamericana de los Ministros de Agricultura (CIMA). En esa oportunidad manifestaron que "La mayor parte de nuestros países enfrentan una crisis de una magnitud y amplitud nunca antes registrada en este siglo; y que en el contexto actual y futuro en que se desarrollan nuestras economías,

1

En el momento de la publicación de las Bases Conceptuales y Operativas del PROCITROPICOS, la Secretaría Ejecutiva del Programa se encuentra en proceso de revisión del presente Perfil de Proyecto --teniendo en consideración las prioridades de la Red TROPIGEN--, para presentarlo al financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En consecuencia, la versión que se presenta en este Anexo, corresponde al Perfil de Proyecto elaborado en 1993.

la modernización y diversificación de la agricultura deben constituir un elemento central de las estrategias de reactivación económica y del desarrollo de nuestros países". Al mismo tiempo que se identificaba esa realidad, se reconocía también en el actual marco económico-tecnológico del mundo actual, que la América del Sur aparecía como dueña de una de las más grandes reservas de diversidad genética y de recursos genéticos del mundo, con muchas especies de importancia económica actual o potencial para la humanidad.

El IICA, en respuesta a las recomendaciones de la IX CIMA, estableció, en 1989, el Plan de Acción Conjunta para la Reactivación Agropecuaria en América Latina y el Caribe (PLANALC), el mismo que orienta sus acciones hacia un programa hemisférico de desarrollo sin agresión a la naturaleza, incluyendo un importante componente de recursos genéticos, y el desarrollo y uso de la ciencia y tecnología para la modernización de la agricultura. Prosiguiendo en esos esfuerzos, el IICA ha apoyado la creación y funcionamiento de redes regionales de recursos genéticos, como la REMERFI para la región centroamericana, la REDARFIT para el Area Andina, y la TROPIGEN para las regiones tropicales de América del Sur. Adicionalmente, en el marco del PROCISUR, el IICA apoya las actividades del Subprograma de Recursos Genéticos de ese Programa Cooperativo.

En los trópicos suramericanos, gran parte de los recursos genéticos de mayor valor, se encuentran compartidos por varios países. A pesar de algunas expresiones en sentido contrario, ningún país de la región puede considerarse unilateralmente como el único poseedor del centro de diversidad genética, de las especies con valor económico actual o potencial. Por tanto, puede concluirse que los recursos genéticos pertenecen de hecho, a un "pool" de países que los comparten y deben preservarlos y protegerlos contra la acción depredadora de otros países que ya han iniciado una carrera contra el tiempo, en busca de genes para el futuro.

A nivel regional, asimismo, los países suramericanos deberían intentar el establecimiento de una política conjunta y unificada para la preservación y utilización de sus recursos genéticos y para el desarrollo de la ciencia y tecnología, con énfasis en la biotecnología. De ahí la necesidad de una acción conjunta y cooperativa en procura de una compatibilización de las legislaciones y de acciones técnicas en beneficio de esos países.

Hay que reconocer también que --para garantizar que sus recursos genéticos se utilicen con prioridades establecidas regionalmente--, resulta de la mayor importancia política, económica y social para la región, de modo que sea factible formar amplias bases genéticas de uso común para el desarrollo de sus regiones tropicales. Para que esto sea una realidad, es necesario que los países compartan sus bases genéticas de especies de interés económico social, actual o potencial, así como implementen acuerdos o convenios interinstitucionales cuyo objetivo sea la preservación y utilización de sus recursos genéticos, además de la generación y uso de tecnologías modernas de interés regional.

En relación a los recursos genéticos y al uso de la biotecnología, las acciones desarrolladas por las instituciones nacionales en general, resultan aún limitadas y tímidas. Las actividades en el área de la biotecnología son también escasas en la región, debido al elevado grado de especialización, a los costos implícitos y sobre todo a la falta de percepción sobre la importancia económica de esta actividad. En cuanto al apoyo institucional para una acción eficiente en recursos genéticos y biotecnología en la región, es recomendable que se identifiquen las instituciones con capacidad de participación en acciones conjuntas y cooperativas, particularmente aquellas que realmente podrían ser consideradas como soporte, por su capacidad para ejercer una coordinación técnica eficiente en actividades de esta naturaleza.

Es también importante resaltar, que las actividades con recursos genéticos y en biotecnología tienen una connotación estratégica para el componente de seguridad tanto de la sociedad actual, como para las futuras generaciones de la región, al posibilitar la preservación y el uso de una de las más

grandes riquezas de la región, como son las estructuras genéticas adaptadas a los diferentes biomas que componen los trópicos suramericanos. En el caso de la biotecnología, la situación es similar. Sólo los países desarrollados realizan y mantienen programas importantes de investigación para la obtención de "tecnologías de punta" en el área de la biotecnología.

En este caso, los sistemas de investigación implementados y los beneficios económicos obtenidos son de tal magnitud, que fácilmente podrían superar a aquellos obtenidos por la informática. Los montos de la inversión son considerables, pero sus retornos son mucho mayores. Conocientemente, la agricultura regional debe incorporar métodos y sistemas desarrollados con el uso de la biotecnología, de tal manera que los nuevos sistemas de producción sean compatibles con el desarrollo sostenible y resulten competitivos en los nuevos bloques de mercados que se vienen configurando a nivel mundial.

El interés de implementar programas regionales bien estructurados y de amplia proyección en el campo de los recursos genéticos, con el apoyo de la biotecnología, resulta hoy en día una necesidad estratégica e impostergable, ya que los países poseedores de nuevas tecnologías constituyen estructuras cerradas, que no brindan acceso fácil. Con relación a los recursos genéticos, resultan oportunas las acciones institucionales conjuntas y cooperativas, tomándose en cuenta que son esenciales para las diferentes biomas y ecosistemas que caracterizan la región, en un momento en que la atención de los gobiernos y de la comunidad técnico-científica del mundo se concentra en problemas medio ambientales y de nutrición.

Por lo demás, las subregiones ecológicas del trópico suramericano poseen una abundante y todavía poco conocida riqueza de recursos genéticos de flora, fauna y microorganismos. Numerosas especies alimenticias e industriales han tenido su origen en la región, existiendo todavía una abundante fuente de variabilidad genética, la cual permitirá un continuo y largo trabajo de mejoramiento genético y productivo.

La búsqueda, identificación y domesticación de nuevas especies, ofrece alternativas amplias para el incremento de las alternativas que contribuirían a: 1) la estabilización de la agricultura migratoria; 2) el abastecimiento de alimentos en los mercados internos (autosuficiencia alimentaria regional); y 3) a nuevas y potenciales productos para los mercados de exportación. En el campo del comercio externo, existen múltiples oportunidades para los cultivos y crías, cultivos industriales, tanto alimenticios como medicinales, especies y frutas exóticas tropicales.

El inventario y el conocimiento de los recursos genéticos tropicales permitirá -tanto en el caso de los cultivos y crías actualmente difundidos, como en aquellos casos de nuevas especies con futuro potencial- desarrollar tecnologías y sistemas de producción sostenibles y de mínimo impacto negativo sobre el medio ambiente, con base en cultivos nativos adaptados a las condiciones ecológicas de la región, con características de resistencia al ambiente, enfermedades y plagas. Mas aún, la aplicación y uso de nuevas tecnologías, como es el caso de las agrobiotecnologías -en la reproducción, separación y formación de clones, cultivos de tejidos y métodos de control biológico de plagas y enfermedades- abren un amplio y amplio horizonte tecnológico a los recursos genéticos disponibles y potenciales de la región tropical suramericana.

El ingreso y la existencia de materiales genéticos introducidos de otros ambientes a la región -con fines de mejoramiento genético de especies en actual explotación o la búsqueda de nuevas alternativas productivas- deberán condicionarse a los normas y acuerdos internacionales establecidos por los propios países, con mira a la protección biológica y sanitaria requeridas.

La necesidad de preservar la riqueza biológica y la diversidad genética de los trópicos suramericanos -sujeta a un constante e intenso proceso de erosión, como consecuencia de la

A nivel internacional, los países desarrollados disponen de programas con recursos genéticos muy bien implementados, comparados con los que mantienen los países suramericanos. En el caso de la biotecnología, la situación es similar. Sólo los países desarrollados realizan y mantienen programas importantes de investigación para la obtención de "tecnologías de punta" en el área de la biotecnología.

En este caso, los sistemas de investigación implementados y los beneficios económicos obtenidos son de tal magnitud, que fácilmente podrían superar a aquellos obtenidos por la informática. Los montos de la inversión son considerables, pero los retornos son mucho mayores. Consecuentemente, la agricultura regional debe incorporar métodos y sistemas desarrollados con el uso de la biotecnología, de tal manera que los nuevos sistemas de producción sean compatibles con el desarrollo sostenible y resulten competitivos en los nuevos bloques de mercados que se vienen configurando a nivel mundial.

El interés de implementar programas regionales bien estructurados y de amplia proyección en el campo de los recursos genéticos, con el apoyo de la biotecnología, resulta hoy en día una necesidad estratégica e impostergable, ya que los países poseedores de nuevas tecnologías constituyen estructuras cerradas, que no brindan acceso fácil. Con relación a los recursos genéticos, resultan oportunas las acciones institucionales conjuntas y cooperativas, tomándose en cuenta que son esenciales para los diferentes biomas y ecosistemas que caracterizan la región, en un momento en que la atención de los gobiernos y de la comunidad técnico-científica del mundo se concentra en problemas medio ambientales y de nutrición.

Por lo demás, las subregiones ecológicas del trópico suramericano poseen una abundante y todavía poco conocida riqueza de recursos genéticos de flora, fauna y microorganismos. Numerosas especies alimenticias e industriales han tenido su origen en la región, existiendo todavía una abundante fuente de variabilidad genética, la cual permitiría un continuo y largo trabajo de mejoramiento genético y productivo.

La búsqueda, identificación y domesticación de nuevas especies, ofrece alternativas amplias para el incremento de las alternativas que contribuyan a: 1) la estabilización de la agricultura migratoria; 2) el abastecimiento de alimentos en los mercados internos (autosuficiencia alimentaria regional); y 3) a nuevos y potenciales productos para los mercados de exportación. En el campo del comercio externo, existen múltiples oportunidades para los cultivos y crianzas, cultivos industriales, tanto alimenticios como medicinales, especias y frutas exóticas tropicales.

El inventario y el conocimiento de los recursos genéticos tropicales permitirá --tanto en el caso de los cultivos y crianzas actualmente difundidas, como en aquellos casos de nuevas especies con futuro potencial-- desarrollar tecnologías y sistemas de producción sostenibles y de mínimo impacto negativo sobre el medio ambiente, con base en recursos nativos adaptados a las condiciones ecológicas de la región, con características de resistencia al ambiente, enfermedades y plagas. Más aún, la aparición y uso de nuevas tecnologías, como es el caso de las agrobiotecnologías --en la identificación, separación y formación de clones, cultivos de tejidos y métodos de control biológico de plagas y enfermedades-- abren un nuevo y amplio horizonte tecnológico a los recursos genéticos disponibles y potenciales de la región tropical suramericana.

El manejo y la cuarentena de materiales genéticos introducidos de otros ambientes a la región --con fines de mejoramiento genético de especies en actual explotación o la búsqueda de nuevas alternativas productivas--, deberán condicionarse a las normas y acuerdos internacionales establecidos por los propios países, con miras a la protección biológica y sanitaria requeridas.

La necesidad de preservar la riqueza biológica y la diversidad genética de los trópicos suramericanos --sujetos a un constante e intenso proceso de erosión, como consecuencia de la

desaparición progresiva de recursos genéticos naturales a medida que se amplía la frontera agrícola-- es otro aspecto importante a ser considerado. La difusión de nuevas variedades de plantas y razas de animales desarrolladas científicamente en los últimos decenios --con el consecuente abandono de cultivares tradicionales por los agricultores y la existencia de una legislación adecuada que regule su extracción fuera de los límites de la región--, constituye también un factor decisivo para la preservación del medio ambiente.

El revestimiento florístico de la Amazonía representa una tercera parte de las reservas forestales del mundo, constituyéndose en la mayor concentración continental de flora continua. La cuenca amazónica abriga entre 30 y 60 mil especies de plantas superiores; 2.5 millones de especies de artrópodos; 2 mil especies de peces; más de 300 especies de mamíferos; cerca del 11% de las aves conocidas en el mundo, además de una cantidad aún no determinada de microorganismos.

Esta diversidad ofrece un valioso patrimonio genético con grandes posibilidades productivas y generadoras de riqueza. Hoy, es sólo un potencial; pero en el futuro, cuando los recursos genéticos hayan sido caracterizados adecuadamente, ese potencial podrá tornarse realidad. Esa biodiversidad, sin embargo, se encuentra amenazada por los procesos de intervención masiva del hombre sobre el medio ambiente. Por otro lado, el intercambio de recursos genéticos no ha sido equilibrado, presentándose desfavorable a los ecosistemas de la cuenca. De hecho, diversas especies y genotipos originarios de la región, han salido de ella, regresando como cultivares comerciales mejorados.

La región es una fuente importante para la provisión de alimentos para su propio uso y para otras regiones, siendo capaz de desarrollar y transferir tecnologías, incluyendo el mejoramiento genético de especies vegetales. Así, la mayoría de las instituciones nacionales de investigación agrícola cuentan con programas de recolección y preservación de germoplasma, aún cuando, por lo general, este germoplasma no esté caracterizado y evaluado. En base a estas capacidades y en búsqueda de complementariedades y efectos sinérgicos, se han constituido programas cooperativos regionales de investigación y transferencia de tecnología, como PROCISUR y PROCIANDINO, que tienen un importante componente de intercambio de germoplasma. Actualmente, también el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), está desarrollando un esfuerzo regional, orientado a conformar un componente de preservación de la biodiversidad. Es pues recomendable actuar en estrecha coordinación con otras instituciones y acciones regionales existentes, de tal forma que pueda evitarse la duplicación de esfuerzos y se pueda mejorar el uso de recursos humanos y financieros.

Los esfuerzos nacionales se han beneficiado en alguna forma de la experiencia de los centros internacionales y regionales de investigación agrícola, cuya actividad fundamental es el mejoramiento genético de los cultivos bajo su responsabilidad. Los bancos de germoplasma más importantes de la región están localizados en estos centros, como el CIMMYT, CIAT, CIP y CATIE. La acción del IPGRI y de la FAO, en el campo de los recursos genéticos vegetales y animales, aunque modesta por la limitación de recursos, ha sido fundamental en el proceso de concientización sobre la importancia de los recursos genéticos y en el fortalecimiento tanto de la capacidad científica para su manejo y preservación, como de los bancos de germoplasma nacionales existentes en la región. Esta acción se expresa principalmente en las actividades de capacitación, asistencia técnica a bancos de germoplasma, información y documentación técnica y apoyo a la recolección de germoplasma. Algunas organizaciones de cooperación técnica han hecho aportes importantes en esta temática, destacándose la actuación del Centro Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIID - Canadá), en el rescate del germoplasma de cultivos tradicionales.

A pesar de los esfuerzos nacionales y regionales, los bancos de germoplasma existentes son pocos y casi todos presentan problemas de falta de recursos y de índole técnica. Esta situación se refleja en la ausencia de una caracterización de los materiales existentes, lo que impide su adecuada utilización. Estos problemas se han agudizado en los últimos años, debido a la crisis que vive la región,

lo que ha afectado especialmente a las instituciones públicas de generación y transferencia de tecnología, que son prácticamente las únicas que se han dedicado a la preservación y caracterización del germoplasma. De ahí que se ha producido más bien un deterioro de la situación de dichos bancos, existiendo en muchos casos la amenaza de perderse el esfuerzo y los resultados de muchos años de trabajo.

No ha existido, por otro lado, una definición clara sobre la política a desarrollarse en los niveles nacionales, y aún menos a nivel regional, frente a la protección legal de especies y variedades, y sobre el papel de los recursos genéticos en las estrategias de desarrollo agropecuario e industrial. Algunos países han mantenido posiciones determinadas en foros internacionales relevantes, pero por lo general, ello no se ha traducido en estrategias de recolección, preservación y utilización efectivas. Vale la pena mencionar algunas iniciativas nacionales, como la de Colombia, al crear el Programa Inter-ciencias de Recursos Biológicos y últimamente la del Perú, al constituir el Programa Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (PRONARGEB).

Es igualmente importante mencionar la capacidad existente en Brasil, particularmente en el "Centro Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos e Biotecnologia" (CENARGEN-EMBRAPA), dotado de una buena infraestructura de campos experimentales, laboratorios, bibliotecas y modernas instalaciones que apoyan la investigación en este campo. Además de ello, dispone de un cuerpo importante de investigadores, la mayoría con cursos de especialización en el país y en el exterior. Aparte de ésta y otras organizaciones nacionales, existen otras de carácter internacional y regional interesadas en actuar en forma conjunta, tanto directa como indirectamente, con el propósito de participar en la preservación de germoplasma y el establecimiento de tecnologías necesarias para su utilización.

Otros ejemplos de acciones de cooperación regional son cada vez más comunes en todos los continentes. En América Latina, el *Latin America Maize Project* (LAMP), está organizado de manera bastante informal y tiene por finalidad la evaluación del germoplasma de maíz. Actualmente cuenta con la adhesión de once países, incluyendo los Estados Unidos de América, que participa con sus bancos de germoplasma y sistemas de investigación. Este procedimiento, puede ser un modelo para la adopción de prioridades, y el establecimiento de un mecanismo que oriente los esfuerzos hacia la utilización del germoplasma.

El IICA, a través del entonces Programa II (Generación y Transferencia de Tecnología), inició en 1988 la revisión del Proyecto IICA-TROPICOS, (que había concluido en 1984), para preparar un programa que: 1) responda adecuadamente a las nuevas y más complejas necesidades de la región amazónica; 2) articule los esfuerzos nacionales en el campo de la investigación; 3) refuerce y mantenga los lazos de cooperación con el TCA; y 4) satisfaga las expectativas de los responsables de las políticas del sector agrícola en lo que respecta al desarrollo de la Amazonía. Así, en junio de 1991 se suscribió el Convenio constitutivo de PROCITROPICOS, el cual inició sus operaciones en enero de 1992.

En relación al "estado del arte" sobre el manejo de los recursos genéticos en la región, se pueden recoger como válidas, con algunas variaciones, las consideraciones presentadas sobre la situación mundial de los recursos genéticos, durante el *Keystone Madras Dialogue*, realizado en 1990:

- las colecciones de germoplasma se encuentran dispersas no sólo entre los países, sino también entre diversas instituciones de cada país; esas colecciones se mantienen en forma rutinaria, con procedimientos empíricos, que no toman en consideración la biología reproductiva, la estructura genética de las muestras que representan a las poblaciones y la integridad genética del germoplasma preservado;

- el personal que trabaja en recursos genéticos tiene poco entrenamiento en el área, como por ejemplo en botánica sistemática y variabilidad genética para coleccionar germoplasma vegetal;
- los sistemas de recursos genéticos no disponen de manuales o guías de procedimientos para los diferentes grupos de germoplasma;
- el seguimiento de las acciones con recursos genéticos, no dispone de Comités de Asesoramiento por Grupos de Germoplasma ("Crop Advisory Committees"), que puedan evaluar las actividades y determinar el estado, las necesidades y los progresos;
- las actividades de colecta y preservación in situ, necesitan cada vez más de acciones de prospección de la biodiversidad, para identificar áreas donde la diversidad genética pueda estar concentrada;
- el germoplasma coleccionado necesita ser caracterizado y evaluado, con descriptores adecuados para su compatibilización y usos por los programas de mejoramiento genético;
- las bases de datos sobre recursos genéticos de los sistemas nacionales necesitan ser almacenadas con seguridad y cuidados, así como estar disponibles para su integración y utilización con los sistemas nacionales, regionales o globales;
- los procedimientos utilizados en las técnicas y metodologías de preservación de los recursos genéticos, necesitan de refinamientos científicos, ya que, en muchos casos, fueron establecidos más en función de consideraciones empíricas que en base a resultados experimentales;
- los sistemas nacionales de cuarentena (y el control de plagas y enfermedades que puedan estar presentes) necesitan ser fortalecidos, para facilitar el flujo de germoplasma; y
- la investigación científica para la definición de biotecnologías adecuadas para la preservación, caracterización e intercambio de germoplasma, necesitan de un apoyo más efectivo; como ejemplo de estas técnicas se puede señalar el cultivo de tejidos, la criopreservación y el "DNA finger print".

En la misma reunión también se estableció que estas recomendaciones ya habían sido propuestas anteriormente, no habiendo sido adoptadas hasta la fecha, probablemente por las siguientes limitaciones:

- falta de mecanismos que permitan mantener las actividades con recursos genéticos sobre bases sostenibles;
- falta de mejoradores con entrenamiento en el área de los recursos genéticos, así como de programas de mejoramiento genético dinámicos y capaces de utilizar los recursos genéticos disponibles;
- falta de sistemas de información ágiles y adecuados para archivar y recuperar las informaciones del germoplasma cuando sean requeridas;
- falta de apoyo gubernamental, tal vez como consecuencia del uso insuficiente de los sistemas de recursos genéticos establecidos y del mal dimensionamiento de las actividades y sistemas; probablemente también exista una falta de concientización de las autoridades en particular y de la sociedad en general.

## 1.2 Justificación

La propuesta considera necesario el diseño y ejecución conjunta de acciones cooperativas a nivel regional, que desarrollen esfuerzos específicos para el establecimiento y la operación de un mecanismo de coordinación técnica y científica, que oriente la participación de las instituciones nacionales especializadas, responsables del manejo, uso y preservación de los recursos genéticos amazónicos.

Las estrategias de desarrollo agropecuario puestas en marcha en los países de la región amazónica, se llevaron a cabo en ausencia de un sustento técnico adecuado a los ecosistemas amazónicos, lo cual viene provocando, de manera general, una fuerte devastación antrópica, desordenada e indiscriminada de los recursos naturales amazónicos. Las alteraciones descontroladas del revestimiento florístico y de la cadena alimentaria, han provocado una fuerte erosión de la biodiversidad regional, con pérdidas irreparables de poblaciones potenciales y en algunos casos hasta de especies.

Por otra parte, el crecimiento de la población, la falta de tecnologías más adecuadas para los trópicos suramericanos, así como los modelos de crecimiento económico adoptados por los países en las últimas cuatro décadas, han provocado una expansión sistemática, acelerada e inadecuada de sus fronteras agrícolas, con acentuadas alteraciones del medio ambiente, en muchos casos irreversibles. Por esas razones, no es recomendable impulsar sistemas de desarrollo tecnológico y agrícola para la región sin antes disponer del apoyo de un adecuado sistema de recursos genéticos. Este sistema debe incluir, prioritariamente, un fuerte componente de desarrollo de la biotecnología, tanto para la generación de nuevas biotecnologías, como para el uso de aquellas ya disponibles para las prácticas agrícolas de interés regional. Es importante considerar también, que los recursos genéticos no deben ser sólo los autóctonos, sino también los exóticos de interés para el desarrollo regional.

Con base en los planteamientos efectuados por los especialistas, a nivel de los países amazónicos se justifica plenamente el desarrollo de estrategias y mecanismos conjuntos y cooperativos, para explorar, recolectar, preservar y aprovechar el germoplasma existente, a fin de enfrentar en forma solidaria la problemática general de los países de la región, resumidos en los términos siguientes:

- la necesidad de aumentar la producción y la productividad agropecuaria, en bases sostenibles;
- el deterioro de la biodiversidad y el aumento de la vulnerabilidad genética en las especies utilizadas;
- la disponibilidad de nuevas técnicas, como la biotecnología, y la urgencia de su adecuada utilización;
- la importancia de la región como centro de origen y diversificación de especies;
- la existencia de una estructura de investigación con trayectoria; y
- la fragilidad y las deficiencias de la región en relación a los recursos genéticos y biotecnología.

Finalmente, se debe considerar que el germoplasma --además de constituir una base importante para una mayor independencia tecnológica de la región-- es fuente de riqueza, de capacidad de negociación y de concertación socio-económica. En este sentido, una acción conjunta y cooperativa en el campo de los recursos genéticos, a nivel de la Amazonía, debe priorizar la conformación e institucionalización de un mecanismo permanente de coordinación para identificar, priorizar, racionalizar,

coejecutar y evaluar acciones y proyectos nacionales y regionales de preservación y uso de los recursos genéticos en los ecosistemas amazónicos priorizados por PROCITROPICOS. Ese mecanismo es la Red TROPIGEN (Red Regional para la Recuperación, Preservación y Manejo de los Recursos Genéticos para los Trópicos Suramericanos (ver Apéndice 1).

### 1.3 Origen de la Propuesta

El documento Bases Conceptuales y Operativas de PROCITROPICOS<sup>2</sup>, elaborado a solicitud de su Comisión Directiva, define la recuperación, preservación y manejo de los recursos genéticos amazónicos como una de las líneas estratégicas más importantes para la cuenca. En países en desarrollo, con gran diversidad de biomas y ecosistemas, la problemática de los recursos genéticos es compleja y de difícil solución, sino se llega a establecer una acción interinstitucional fuerte y decidida.

Así, diversas reuniones y actividades permitieron llegar a la formulación del presente Perfil de Proyecto:

- la reunión realizada en Castelar Argentina, en abril de 1990, durante las ceremonias de inauguración de las cámaras de preservación de germoplasma del Instituto de Recursos Agrobiológicos, del INTA;
- la reunión sobre análisis de las acciones del IPGRI en la América del Sur, realizada en La Paz Bolivia, en junio de 1990, con el apoyo del IBTA;
- la reunión de inauguración de las cámaras de preservación de germoplasma del INIA/Chile, en mayo de 1991;
- la misión internacional que, bajo el patrocinio del IICA, recorrió los países de la región en 1990, para formular la propuesta inicial de PROCITROPICOS, en la que se identifica claramente un importante componente en el campo de los recursos genéticos;
- las misiones de expertos nacionales que, en tres oportunidades visitaron los países de la región para evaluar y dimensionar las capacidades institucionales a nivel nacional para la recuperación, preservación y manejo de los recursos genéticos amazónicos; y
- las diversas Reuniones Ordinarias de la Comisión Directiva y del Consejo Científico del PROCITROPICOS.

Consecuentemente, tanto la conceptualización inicial del Proyecto como la elaboración del Perfil de los dos componentes del Proyecto, contaron con las competencias más relevantes en la materia y los conocimientos más actualizados.

En conclusión, como Programa Cooperativo de transferencia y generación de tecnologías sostenibles, constituido mediante un Convenio de Cooperación entre las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de los ocho países de la cuenca Amazónica<sup>3</sup> y el IICA, PROCITROPICOS

<sup>2</sup> Ver: "PROCITROPICOS: Bases Conceptuales y Operativas", Brasilia, 1995.

<sup>3</sup> Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria - IBTA (Bolivia).  
"Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária" - EMBRAPA (Brasil).  
Instituto Colombiano Agropecuario - ICA (Colombia).  
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP (Ecuador).  
"National Agricultural Research Institute" - NARI (Guyana).

contempla contribuir a la sostenibilidad de la producción agrosilvopastoril de la cuenca, mediante la formulación e implementación de los siguientes proyectos prioritarios:

- Regeneración y Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de las Sabanas: una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente;
- Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque; y
- Recuperación, Preservación y Manejo de los Recursos Genéticos Amazónicos: una Contribución al Desarrollo Sostenible.
- Sistema PROCITROPICOS de Información.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Optimizar la capacidad de las instituciones nacionales miembros de PROCITROPICOS para contribuir a la recuperación, preservación y manejo de los más importantes géneros y especies para el desarrollo sostenible de los principales ecosistemas de la región Amazónica (los Trópicos Húmedos, las Sabanas y el Piedemonte Amazónico).

### 2.2 Objetivos Específicos

- Contribuir a la preservación de la biodiversidad regional y de sus recursos genéticos, en el marco de las políticas sobre conservación de la calidad del medio ambiente y del uso y manejo racional de los recursos naturales;
- Promover la integración, el fortalecimiento y la institucionalización de un sistema de cooperación técnica horizontal para desarrollar actividades de recolección, intercambio, cuarentena, preservación, caracterización, evaluación y utilización del germoplasma, así como para facilitar y fortalecer la obtención de recursos financieros, humanos y materiales indispensables para la implementación y desarrollo de las acciones propuestas;
- Colocar a disposición de las instituciones que participan en PROCITROPICOS, tanto el germoplasma como la información sobre recursos genéticos, en niveles adecuados para el desarrollo eficiente de las acciones cooperativas;
- Promover y ordenar las acciones sobre enriquecimiento de la variabilidad genética del germoplasma disponible en la región, a través de acciones coordinadas de recolección e intercambio;
- Promover y ordenar las acciones sobre el rescate de germoplasma, localizado en, o próximo a las áreas sometidas a presión antrópica, que presenten riesgo de erosión genética o de extinción;
- Establecer un mecanismo de coordinación institucional efectivo, para facilitar la instalación de

---

Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA (Perú).  
"Ministry of Agriculture, Animal Husbandry and Fisheries" - MAAHF (Suriname).  
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias - FONAIAP (Venezuela).

reservas genéticas (nacionales o regionales), constituidas a base de estructuras de preservación in situ y ex situ;

- Promover el inventario biológico, la preservación, la caracterización y la evaluación de los recursos genéticos, como componentes fundamentales para el establecimiento de directrices necesarias para el desarrollo ordenado de la región;
- Apoyar los sistemas nacionales de preservación ambiental y los de investigación agrícola existentes en la región, a fin de mejorar sus conocimientos científicos sobre recursos genéticos y desarrollo tecnológico;
- Desarrollar una acción interinstitucional orientada a la implementación de un sistema de información --en red regional-- que permita el adecuado manejo de la informaciones sobre recolección, intercambio, preservación, caracterización, evaluación, y uso del germoplasma, así como de las informaciones relacionadas con sistemas geográficos de monitoreo por sensores remotos, de las colecciones in situ;
- Dinamizar los procesos de transferencia de tecnología y de capacitación regional, como factores fundamentales para la participación efectiva en el establecimiento de una política científico-tecnológica adecuada para la región; y
- Estimular la formación de equipos técnico-científicos y multidisciplinarios a nivel regional, con participación activa de las instituciones de PROCITROPICOS, para mejorar los niveles de eficiencia, eficacia y efectividad en el proceso de recuperación, preservación y manejo de los recursos genéticos de la región.

### 2.3 Los productos esperados

PROCITROPICOS está en condiciones de elaborar el Proyecto --contando para ello con los mejores expertos nacionales e internacionales. En resumen, los productos del Proyecto son:

- una evaluación del potencial regional (colecciones, equipamiento, personal, presupuesto,...);
- un listado de las especies promisorias por rescatar, tanto de vegetales superiores como de micro-organismos;
- un programa anual de recolección, identificación, capacitación;
- procedimientos de intercambio de datos informatizados;
- un programa de investigación;
- un número significativo de técnicos superiores y jóvenes universitarios capacitados en las materias correspondientes;
- un programa de realización de los dos componentes, incluyendo la constitución y el funcionamiento de la Red TROPIGEN.

A corto plazo, se dispondrá de las informaciones necesarias para la formulación del Proyecto. A mediano plazo, ya habrán sido diversificadas (caso de las colecciones existentes) o creadas (caso de las nuevas especies) cerca de 50 colecciones vivas de germoplasma promisorio; asimismo, se habrá modernizado y unificado los procedimientos y equipos de su evaluación, capacitado a un número

significativo de profesionales y técnicos, y constituido una estructura regional capaz de proseguir con estas actividades.

### 3. ESTRATEGIA

#### 3.1 Los Componentes

Como se ha mencionado anteriormente, el Proyecto consta de dos componentes complementarios:

**Nº 1. Red TROPIGEN para los Recursos Genéticos Amazónicos; y**

**Nº 2. Valorización de los recursos genéticos de los trópicos suramericanos.**

#### 3.2 Los Ambitos Geográficos

El Proyecto tiene una cobertura geográfica sobre los ocho países de la cuenca Amazónica. Los principales ecosistemas atendidos por el Proyecto son los Trópicos Húmedos, las Sabanas ("Cerrados" y Llanos) y el Piedemonte Amazónico de los países andinos.

#### 3.3 Los Aspectos Técnicos

En cuanto a **transferencia de tecnología**, el Proyecto contribuirá a optimizar las prácticas actuales de manejo de colecciones de germoplasma.

En lo que se refiere a la **investigación**, el Proyecto ya ha identificado algunas especies promisorias<sup>4</sup> como, por ejemplo:

#### **Plantas:**

- Bactris gasipaes (Pejibaye, Pijuayo, "Pupunha"), para la producción de palmito, fruta y aceite.
- Theobroma grandiflorum (cupuassú), para jugos, aromas y con buenas posibilidades para el mejoramiento genético del cacao (Theobroma cacao).
- Paullinia cupana (Guaraná), como frutos, jugos y caféina.
- Myrciara paraensis (Camu-camu), con fuente de vitamina C.
- Elaeis oleifera como fuente de resistencia genética contra el "amarillamiento mortal" de la Elaeis.
- Hevea pauciflora, como fuente de resistencia a la enfermedad de las hojas (Microcyclus ulei) del caucho (Hevea brasiliensis).
- Stevia rebaudiana, como fuente de nuevos edulcorantes.
- Orbignya phalerata ("Babassú"), de importancia regional en la parte occidental de la Amazonía, actualmente bajo intensa erosión genética.
- Bertholletia excelsa, Castaña de Brasil.
- Varias especies de árboles nativos para diversificar la producción y los usos de la madera. Más

<sup>4</sup> La cuestión de los recursos genéticos animales (particularmente peces) será propuesta por el "Steering Committee" de la Red TROPIGEN a la aprobación de la Comisión Directiva de PROCITROPICOS.

de 100 géneros ya ha sido identificados botánicamente<sup>5</sup>.

#### Microorganismos:

- Cinco bacterias y tres hongos para la fijación del Nitrógeno;
- Tres bacterias y ocho hongos par control biológico de plagas y enfermedades;
- Tres bacterias y siete hongos para la producción metabólica.

#### 3.4 El ámbito institucional y relaciones con otros programas y proyectos

El Proyecto propone asociar a los institutos miembros de PROCITROPICOS y al IPGRI. Mantendrá estrechas relaciones con los Programas Nacionales de Recursos Genéticos de las instituciones nacionales que integran PROCITROPICOS y con las actividades del IPGRI. Se propone que el IPGRI sea un miembro permanente del "Steering Committee" de la Red TROPIGEN. Como se ha mencionado, PROCITROPICOS fue creado en 1991 mediante un Convenio de Cooperación entre las instituciones nacionales de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria y agroforestal de los ocho países amazónicos, y el IICA. La Secretaría Ejecutiva del Programa Cooperativo se encuentra en pleno funcionamiento desde enero de 1992. Dispone de dos miembros permanentes: el Secretario Ejecutivo (aporte del IICA), y el Asesor Científico (por convenio con el CIRAD-Francia).

El Subprograma Recursos Genéticos es uno de los cuatro Subprogramas del PROCITROPICOS. El Coordinador Internacional del Subprograma es el Jefe del Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (CENARGEN/EMBRAPA). El Coordinador mantiene frecuentes contactos con los otros programas nacionales, con el IPGRI y con otros Centros Internacionales del sistema del CGIAR, particularmente con los localizados en América Latina.

Asimismo, varias universidades han acumulado una suma notoria de conocimientos y tienen una fuerte capacidad científica y técnica. Ellas tendrán que ser asociadas, de una manera que será definida durante la elaboración del Proyecto. En este particular, el Proyecto también buscará una estrecha coordinación y complementación de objetivos y actividades con la UNAMAZ y el SIAMAZ, mediante mecanismos y disposiciones que tendrán que ser definidos detalladamente al momento de su elaboración.

El inventario detallado de los investigadores nacionales especializados, queda por ser establecido al momento de la elaboración del Proyecto. Sin embargo, las informaciones disponibles aseguran la existencia de un potencial científico importante.

Finalmente, el Proyecto mantendrá, desde su elaboración, estrechas relaciones de complementariedad con los Proyectos PROCITROPICOS:

- Regeneración y Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de las Sabanas: una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente; y
- Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque.
- Sistema PROCITROPICOS de Información.

<sup>5</sup> Prioritariamente: Bagassa guianensis, Caolycophyllum spruceanum, Cedrelinga catanaeformis, Cedrela odorata, Cordia alliodora, Cordia goeldiana, Dipteryx odorata, Guazuma crinita, Parkia sp., Simarouba amara, Swietenia macrophylla, Schizolobium parahybum, y Voehsya máxima.

Esos Proyectos alimentarán al presente Proyecto en materia de informaciones teóricas y metodológicas. Recíprocamente, los propios resultados del Proyecto constituirán una fuente importante de datos para ellos, por ejemplo en cuanto a nuevos géneros y especies promisorias que tengan potencial para contribuir a la sostenibilidad de la producción en las Sabanas, a la estabilización de la agricultura migratoria y al manejo sostenible del bosque amazónico.

Finalmente, el Proyecto deberá proponer y promover, en estrecha relación con el IPGRI, una estructura regional permanente, basada en las estructura existentes, capaz de percibir ingresos en base a los incrementos de valor agregado generados por sus actividades (venta de información y de "expertise").

#### **4. ACTIVIDADES BASICAS POR REALIZAR**

- Identificar y evaluar las principales colecciones de recursos genéticos existentes en los ocho países;
- Establecer prioridades sobre los recursos genéticos (géneros y especies) más relevantes que serán recuperados, preservados y manejados;
- Cooperar con las instituciones miembros en el manejo de los recursos genéticos;
- Preparar propuestas de políticas que optimicen la valorización de los recursos genéticos;
- Constituir colecciones regionales de referencia; y
- Capacitar personal técnico y científico

#### **5. BENEFICIARIOS**

Los beneficiarios directos son las instituciones nacionales que participan en PROCITROPICOS y sus respectivos Programas Nacionales de Recursos Genéticos, los cuales tendrán incrementados sus conocimientos y su capacidad de "expertise". Indirectamente, los beneficiarios serán las instituciones asociadas, y los programas de mejoramiento genético existentes en la región (o por crearse en función del Proyecto).

#### **6. ORGANIZACION PARA LA EJECUCION**

Está prevista en la forma siguiente:

- 6.1 Del punto de vista institucional: constitución de la Red TROPIGEN.
- 6.2 Del punto de vista del manejo administrativo y financiero, el Proyecto será responsabilidad del IICA y se manejará conforme a las normas y procedimientos de esta institución. Son requisitos propios de un Proyecto de esta naturaleza: una carta de entendimiento con el IPGRI, acuerdos específicos con otras instituciones (UNAMAZ, SIAMAZ,...), una gran autonomía de manejo financiero y administrativo, y procedimientos predefinidos de evaluación periódica y final, según acuerdos a ser establecidos entre PROCITROPICOS y los donantes.

## 7. LA ELABORACION DEL PROYECTO

A la fecha, los recursos disponibles y los antecedentes recogidos por PROCITROPICOS han permitido elaborar el presente Perfil de Proyecto, en cuanto a sus dos componentes.

La elaboración del Proyecto se realizará en 1996 con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y tendrá en cuenta los géneros prioritarios de la Red TROPIGEN, a nivel de toda la región:

- Bactris
- Theobroma
- Ananas
- Carica.

Todos ellos proceden, por lo menos parcialmente, de la Cuenca Amazónica. Presentan un elevado potencial de apoyo a la sostenibilidad de los sistemas de producción de los pequeños productores, y de contribución a la estabilización de la agricultura migratoria. Asimismo, tienen buenas perspectivas en los mercados nacionales e internacionales, bajos costos de producción, e impacto muy pequeño sobre los recursos naturales y el medio ambiente.

Para los diferentes ecosistemas, los géneros prioritarios de la Red TROPIGEN son los siguientes:

### Trópicos Húmedos:

- Hevea
- Elaeis
- Paullinia
- Bertholletia
- Orbygnia
- Euterpe
- Myrciaria
- Eugenia.

### Piedemonte Amazónico:

- Anona
- Passiflora
- Anacardium
- Capsicum
- Pachyrhizus
- Manihot.

### Sabanas:

- Persea
- Anacardium
- Passiflora
- Mauritia
- Spondias
- Eugenia
- Acrocomia
- Ipomea
- Manihot
- Capsicum
- Arachis.

En las reuniones del Comité de Gerencia participan:

- Los Miembros Permanentes: un representante por institución y uno del ICGRI, los cuales tienen voz y voto;
- Son participantes "ex-officio": el Coordinador Internacional de la Red y el Secretario Ejecutivo de PROCITROPICOS.
- Invitados especiales: representantes de las instituciones donantes.

### Mandatos

Los mandatos del Comité de Gerencia de la Red TROPGEN son:

- definir las estrategias y elaborar un programa cooperativo de actividades;
- mantener informadas a las instituciones nacionales de PROCITROPICOS;
- proponer un presupuesto anual;
- tomar decisiones sobre prioridades, demandas, términos de referencia;
- identificar y contactar fuentes de financiamiento;
- preparar el plan operativo y de asignación de recursos;
- administrar los recursos financieros que se obtengan para la Red;
- preparar y administrar el plan de capacitación;
- seleccionar candidatos a consultoría; y
- monitorear y evaluar las actividades del plan operativo.

### Objetivos de la Red TROPGEN

- Proponer prioridades de géneros y especies.
- Consultar colecciones regionales de referencia.
- Padronizar las descripciones, las caracterizaciones genéticas y procedimientos para el manejo de recursos genéticos.

## APENDICE 1

### Red TROPIGEN

#### Recuperación, Preservación y Manejo de los Recursos Genéticos para los Trópicos Suramericanos

##### Miembros.

La Red TROPIGEN está constituida por dos categorías de Miembros: los Miembros Permanentes y los Miembros Asociados. En ambos casos, los miembros son instituciones. Los Miembros Permanentes de la Red TROPIGEN son las ocho instituciones nacionales que constituyen PROCITROPICOS, y el IPGRI. Los Miembros Asociados son instituciones que pueden ofrecer o recibir informaciones de las actividades desarrolladas por la Red.

##### Dirección.

La Red TROPIGEN es dirigida por un **Comité de Gerencia** ("Steering Committee"), constituido por representantes de las instituciones nacionales que constituyen PROCITROPICOS (uno por institución, los Líderes de los Programas Nacionales de Recursos Genéticos de cada país). Los miembros del Comité de Gerencia son personas altamente calificadas, con experiencia, y con autonomía administrativa.

En las reuniones del Comité de Gerencia participan:

- Los Miembros Permanentes: un representante por institución y uno del IPGRI, los cuales tienen voz y voto;
- Son participantes "ex-officio": el Coordinador Internacional de la Red y el Secretario Ejecutivo de PROCITROPICOS.
- Invitados especiales: representantes de las instituciones donantes.

##### Mandatos.

Los mandatos del Comité de Gerencia de la Red TROPIGEN son:

- definir las estrategias y elaborar un programa cooperativo de actividades;
- mantener informadas a las instituciones nacionales de PROCITROPICOS;
- proponer un presupuesto plurianual;
- tomar decisiones sobre prioridades, demandas, términos de referencia;
- identificar y contactar fuentes de financiamiento;
- preparar el plan operativo y de asignación de recursos;
- administrar los recursos financieros que se obtengan para la Red;
- preparar y administrar el plan de capacitación,
- seleccionar candidatos a consultorías; y
- monitorear y evaluar las actividades del plan operativo.

##### Objetivos de la Red TROPIGEN.

- Proponer prioridades de géneros y especies.
- Constituir colecciones regionales de referencia.
- Padronizar las descripciones, las caracterizaciones genéticas y procedimientos para el manejo de recursos genéticos.

- Identificar las colecciones existentes y evaluarlas.
- Capacitar al personal profesional y al personal técnico.
- Promover y organizar campañas de recolección de nuevo germoplasma, a fin de enriquecer las colecciones existentes o constituir nuevas colecciones (rescate de la biodiversidad). Especial énfasis se dará a aquellas áreas sujetas a fuerte erosión genética en los diferentes ecosistemas.
- Identificar comunidades de plantas y de poblaciones en sus lugares de origen (tanto por diversidad genética como por dispersión geográfica, a fin de facilitar la colecta de especies tradicionales consideradas prioritarias por su valor económico potencial, y contribuir a su regeneración y preservación en los bancos de germoplasma existentes.
- Contribuir a la armonización de las políticas de las instituciones nacionales encargadas de la preservación y del manejo de los recursos genéticos.

Actividades iniciales de la Red TROPIGEN.

- Diagnóstico de las instituciones nacionales: recursos humanos, infraestructura, áreas de investigación prioritarias (factores críticos, ventajas comparativas); "estado del arte" de los inventarios de recursos genéticos en cada país, incluyendo sistemas de información; metodologías para la preservación, intercambio, cuarentena y, en general, manejo del germoplasma.
- Constituir un "pool" de instituciones públicas y privadas (Miembros Permanentes y Asociados de la Red TROPIGEN).
- Organizar reuniones técnicas periódicas (análisis del diagnóstico; diseño de una estrategia regional y de actividades cooperativas; análisis de la legislación; capacitación; difusión y transferencia de tecnología; manejo de informaciones (bases de datos); articulación con Sistemas de Información Geográficos (SIG); fortalecimiento de la infraestructura física de las instituciones.
- Definir los géneros prioritarios que serán estudiados a partir del tercer año de funcionamiento de la Red TROPIGEN, entre los géneros arriba mencionados para cada ecosistema.

DODDS, J.H. & WATANABE, K. (1990). Biotechnological tools for plant genetic resources management. *Diversity*, 6(34): 2638.

EMBRAPA (1991). "Estratégias integradas para a conservação dos recursos genéticos da Amazônia" EMBRAPA/CENARGEN. (mimeo 95p - Brasília).

FAO (1990). Manual on Establishment and Operation of Animal Gene Banks. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 67 p.

FRANKEL, O.H. & BENNET, E. (1970). Genetic resources in plants. Oxford, Blackwell, 354 p. (IBP Handbook, 11)

FRANKEL, O.H. & HAWKES, J.G. (1978). Crop Genetic resources for today and tomorrow. Cambridge, Cambridge University Press. 492 p. IBP, 21

GENTRY, A. (1983). Neotropical floristic diversity: Phylogeographical connections between Central and South America. Heliconia climatic fluctuations or an accident of the Andean orogeny?. *Smithsonian Tropical Botanical Garden*, 80(7): 627-643.

GACOMINI, G. & BODDERT, C. C. (1988). Brazil's National Genetic Resources and Ethnobotany

## APENDICE 2

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDERSEN, W.R. & FAIRBANKS, D.J. Molecular markers: important tools for plant Genetic resource characterization. *Diversity*. (34): 5153.
- BARRETO DE CASTRO, L. A., e SANTOS, M. DE MIRANDA (1992). "Componentes de uma estratégia para o desenvolvimento sustentável da Amazônia: Biodiversidade, recursos genéticos e biotecnológicos". In: Anais do Seminário SINDAMAZONIA. Belém (pp 285/289, Governo do Pará).
- BREESE, E. L. (1989). Regeneration and Multiplication of Germoplasm Resources in Seed Genebanks: The Scientific Background. Rome, IPGRI. 69 p.
- BROWN, A. H. D., FRANKEL, O. H., MARSHALL, D. R. & WILLIAMS, J. T. (1989). The Use of Plant Genetic Resources. Cambridge, Cambridge University Press. 382 p.
- CNPq (1984). "I Encontro científico e tecnológico dos países do Tratado de Cooperação Amazônica". Belém. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Museo Paraense Emilio Goeldi. 137p.
- CNPq (1990). "Plano de Ciência e Tecnologia para a Amazônia 1990/1991. Proposta da CORPAM. Brasília. CNPq. 22 p.
- CORADIN, L. (1990). "Coleta de Germoplasma como Instrumento de Captação da Variabilidade Genética". Brasília. EMBRAPA/CENARGEN. 26 p.
- CORADIN, L. (1992). "Biodiversity: Management and conservation of genetic resources". In: "Reunión sobre la capacidad de investigación en temas de medio ambiente en América Latina y el Caribe". IDRC. Montevideo. Enero 1992, (mimeo 38p).
- DODDS, J.H. & WATANABE, K. (1990). Biotechnological tools for plant genetic resources management. *Diversity*. 6(34): 2628.
- EMBRAPA (1991). "Estratégias integradas para a conservação dos recursos genéticos da Amazônia". EMBRAPA/CENARGEN. (mimeo 96p - Brasília).
- FAO (1990). Manual on Establishment and Operation of Animal Gene Banks. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 67 p.
- FRANKEL, O. H. & BENNET, E. (1970). Genetics resources in plants. Oxford, Blackwell. 554 p. (IBP Handbook, 11)
- FRANKEL, O. H. & HAWKES, J.G. (1975). Crop Genetic resources for today and tomorrow. Cambridge, Cambridge University Press. 492 p. (IBP. 2)
- GENTRY, A. (1982). Neotropical floristic diversity: Phytogeographical connections between Central and South América. Pleistocene climatic fluctuations or an accident of the Andean orogeny?. *Annals. Misspuri Botanical Garden*. 69(3): 557593.
- GIACOMETTI, D. & GOEDERT, C. O. (1989). Brazil's National Genetic Resources and Bithecnology

- Center Preserves and Develops Valuable Germplasm. *Diversity*. 5(4): 811.
- HOLDEN, J.H.W. & WILLIAMS, J.T. (1984). *Crop Genetic Resources: Conservation & Evaluation*. London. George Allen & Unwin. 296p.
- HOYT, E. (1988). *Conserving the wild relatives of crops*. Rome, IPGRI, IUCN, WWF. 45 p.
- IICA (1989). *Plan de Acción Conjunta para la Reactivación Agropecuaria en América Latina y el Caribe (PLANALC)*. San José. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 194 p.
- IICA (1990). *Programa Cooperativo de Generación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS)*. San José. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 82 p.
- IICA (1991). *Propuesta para la creación de la red mesoamericana de recursos fitogenéticos (REMERFI)*. San José. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 68p. (Elaborado por el Dr. Rafael Ortega Paczka).
- IICA (1991). *Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS). Subprograma de Recursos Genéticos. Propuesta de Plan de Trabajo para una Acción Integrada en el Manejo y Conservación de los Recursos Genéticos de los Trópicos Suramericanos*. Brasilia, DF. Brasil, 88 pp.
- IICA (1991). *Propuesta para la creación de la red mesoamericana de recursos fitogenéticos (REMERFI)*. San José. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 68p. (Elaborado por el Dr. Rafael Ortega Paczka).
- IUCN (1989). *The botanical gardens conservation strategy*. Kew, Richmond, UK. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 60 p.
- KEYSTONE CENTER (1988). *The Keystone International Dialogue on Plant Genetic Resources*. Keystone. Keystone Center. 33 p.
- KEYSTONE CENTER (1990). *Keystone Madras Dialogue*. Washington. Genetic Resources Communications Systems, Inc. 30 p.
- KEYSTONE CENTER (1991). *Keystone International Dialogue Series on Plant Genetic Resources. Oslo Plenary Session. Final Consensus Report: Global Initiative for the Security and Sustainable Use of Plant Genetic Resources*. Oslo.
- KONOPKA, J. & HANSON, J. (1985). *Documentation of Genetic Resources: Information handling systems for genebank management*. Rome, IPGRI. 87 p.
- LLERAS, E. (1991). *Conservation of Genetic Resources in situ*. *Diversity*. 7 (12): 7274.
- LUGO, A.E. (1988). *Estimating reductions in the diversity of tropical forest species*. In: WILSON, E.O & PETER, F.M. *Biodiversity*. Washington. National Academy Press. p. 318.
- McNEELY, J.A., MILLER, K.R., REID, W., MITTERMEIER, R.A. & WERNER, T.B. (1990). *Conserving the world's biological diversity*. Gland, Switzerland & Washington. IUCN/WRI/CI/WWFUS/World Bank. 193 p.

PLUCKNETT, D. L., SMITH, N. J. H., WILLIAMS, J. T. & ANISHETTY, N. M. (1987). Gene Banks and the World's Food. Princeton, Princeton University Press. 247 p.

PRATICO DE INVESTIGACION AMAZONICA (1991). II Reunión de la Comisión Especial de Medio Ambiente de la Amazonia - CEMAA. Secretaría "Pro Tempore". Belém.

VILLA MORALES, E.A. & MENDES, R.A. (1983). Relatório do Centro Nacional de Recursos genéticos. Novos usos e recursos fitogenéticos de interesse agrícola no Cone Sul. Brasília. EMBRAPA-CENARGEN. 171 p.

VILVA MORALES, E.A. (1982). Documentação e informática de recursos genéticos. In: Encicropia sobre recursos genéticos. 1. Botânica. FCAV/UNESP/EMBRAFA - CENARGEN. p. 135-147.

VILVA MORALES, E.A. (1982). Documentação e informática de recursos genéticos em fruticultura. In: Encicropia sobre recursos genéticos de espécies hortícolas. 1. Campinas, Anais. CENARGEN. Série Documentos. Anais p. 126-139.

VILVA MORALES, E.A. (1982). Fundamentos para manejo y conservación dos recursos genéticos: o modo de utilizar. Brasília. EMBRAPA-CENARGEN. Série Documentos. 11 p.

WATSON, GORDON, F. (1969). Culturas Tropicais Adaptadas a la Selva Alta Peruana. Colección de libros de la Universidad. Fondo del Libro. Banco Agrario del Perú. 357p.

WILSON, E. O. (1988). The problem exists of biological diversity. In: WILSON, E. O. & PETER, F. M. (eds). Biodiversity. Washington. National Academy Press. p. 313.

SALATI, E. (1983). "O clima atual depende da floresta". In: SALATI, E. ed. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo. Brasiliense. p. 1544.

TRATADO DE COOPERACION AMAZONICA (1991). II Reunión de la Comisión Especial de Medio Ambiente de la Amazonía - CEMAA. Secretaria "Pro Tempore". Belém.

VILELA MORALES, E.A. & MENDES, R.A. (1983). Relatório do Centro Nacional de Recursos genéticos. Reunião sobre recursos fitogenéticos de interesse agrícola no Cone Sul. Brasília. EMBRAPA/CENARGEN. 171 p.

VILELA MORALES, E.A. (1988). Documentação e informática de recursos genéticos. In: Encontro sobre recursos genéticos, 1. Jaboticabal, FCAV/UNESP/EMBRAPA - CENARGEN. p: 135 147.

VILELA MORALES, E.A. (1990). Documentação e informática de recursos genéticos em fruticultura. In: Simpósio latinoamericano sobre recursos genéticos de especies hortícolas, 1. Campinas, Anais. Campinas, Fundação Cargill, Anais p. 128-139.

VILELA MORALES, E.A. (1991). Fundamentos para manejo y conservación dos recursos genéticos: o modelo do CENARGEN. Brasília. EMBRAPA-CENARGEN. Série Documentos. 11 p.

WATSON CISNEROS, E. (1985). Cultivos Tropicales Adaptados a la Selva Alta Peruana, Particularmente al Alto Huallaga. Fondo del Libro. Banco Agrario del Perú. 357p.

WILSON, E. O. (1988). The current state of biological diversity. In: WILSON, E. O. & PETER, F. M. Biodiversity. Washington. National Academy Press. p. 318.

El presente Perfil de Proyecto de PROCITROPICOS en el tema de Sistemas de Información, fue elaborado en diversas reuniones técnicas y directivas realizadas entre 1982 y 1984. Además, la Comisión Directiva también dispuso la conformación de una misión específica, la cual visitó al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y produjo el informe correspondiente.

Todo ello permitió llegar a la formulación del presente Perfil de Proyecto, en el que tanto su conceptualización inicial como su propia elaboración contaron con las competencias más relevantes en la materia y los conocimientos más actualizados. En consecuencia, la idea de elaborar e implementar un "Proyecto PROCITROPICOS de Información" fue concebida por diversas instituciones, representadas

En el momento de la publicación de los Escos Conceptuales y Operativos del PROCITROPICOS, la Secretaría Ejecutiva del Programa se encuentra en proceso de revisión del presente Perfil de Proyecto, tomando en cuenta las sugerencias dadas en la Reunión Técnica Regional sobre Sistemas de Información (Campinas, Brasil, octubre de 1983) y en el Seminario-Taller sobre Zonificación Agroecológica de la Susceptibilidad (Mérida, Venezuela, mayo de 1985). Una versión del Perfil está siendo preparada para el lanzamiento de la CTA. En consecuencia, la versión que se presenta en este Anexo, corresponde al Perfil de Proyecto elaborado en 1983.

Instituto Brasileiro de Tecnologia Agropecuaria - IETA  
"Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária" - EMBRAPA  
Instituto Guatemalteco Agropecuario - IGA  
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP (Ecuador)  
"National Agriculture Research Institute" - NARI (Guatemala)  
Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA (Perú)  
"Ministry of Agriculture, Animal Husbandry, and Forestry" (Sudán)  
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIA (Venezuela)

"Organismo Regional de Información y Coordinación de Sistemas Cooperativos de Datos: una Experiencia Piloto"

## ANEXO X

### PERFIL DE PROYECTO

#### Sistema PROCITROPICOS de Información<sup>1</sup>

#### 1. ANTECEDENTES

##### 1.1 Origen de la Propuesta

Los documentos "Bases Conceptuales y Operativas" y "Bases para la Formulación de Proyectos" de PROCITROPICOS, elaborados a solicitud de la Comisión Directiva, definen que los sistemas de información, documentación y comunicaciones, constituyen líneas estratégicas muy importantes para la cuenca Amazónica. El tema de la formulación de un Proyecto específico surgió pues de la necesidad de atender importantes regiones de los trópicos suramericanos, la cual fue detectada, en varias reuniones, por los representantes de las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS<sup>2</sup>.

En particular, cabe destacar que la idea de un Proyecto de PROCITROPICOS en el tema de Sistemas de Información, fue enfatizada en diversas reuniones técnicas y directivas realizadas entre 1992 y 1994. Además, la Comisión Directiva también dispuso la conformación de una misión específica, la cual visitó el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y produjo el informe correspondiente<sup>3</sup>.

Todo ello permitió llegar a la formulación del presente Perfil de Proyecto, en el que tanto su conceptualización inicial como su propia elaboración contaron con las competencias más relevantes en la materia y los conocimientos más actualizados. En consecuencia, la idea de elaborar e implementar un "Proyecto PROCITROPICOS de Información" fue concebida por diversas instituciones, representadas

<sup>1</sup> En el momento de la publicación de las Bases Conceptuales y Operativas del PROCITROPICOS, la Secretaría Ejecutiva del Programa se encuentra en proceso de revisión del presente Perfil de Proyecto --teniendo en cuenta las prioridades definidas en la Reunión Técnica Regional sobre Sistemas de Información (Campinas, Brasil, octubre de 1993) y en el Seminario-Taller sobre Zonificación Agroecología de la Sostenibilidad (Maracay, Venezuela, mayo de 1995). Una versión del Perfil está siendo preparada para el financiamiento de la GTZ. En consecuencia, la versión que se presenta en este Anexo, corresponde al Perfil de Proyecto elaborado en 1993.

<sup>2</sup> Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria - IBTA.  
"Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária" - EMBRAPA.  
Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.  
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP (Ecuador).  
"National Agricultural Research Institute" - NARI (Guyana).  
Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA (Perú).  
"Ministry of Agriculture, Animal Husbandry, and Fishery" (Suriname).  
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias - FONAIAP (Venezuela).

<sup>3</sup> "Sistema Regional de Información y Constitución de Bases Cooperativas de Datos: una Experiencia Piloto".

por técnicos de relevante competencia para definir los aspectos prioritarios.

## 1.2 Relaciones con otros Proyectos de PROCITROPICOS

Los Proyectos de PROCITROPICOS *Sabanas*<sup>4</sup> y *Bosque*<sup>5</sup> tienen el objetivo central de contribuir a la sostenibilidad de la producción agrosilvopastoril, mediante la transferencia de tecnologías para la recuperación y el manejo sostenible de los suelos en áreas degradadas en las regiones tropicales de los países Amazónicos. Inicialmente, dichos Proyectos han seleccionado 16 *áreas de referencia* dentro de la Cuenca, con agroecosistemas y condiciones socioeconómicas distintas, en las cuales ya se vienen desarrollando actividades de validación de tecnologías promisorias para la recuperación y el manejo sostenible de los suelos. Sin embargo, existen preguntas sobre el grado de "representatividad" de estas regiones, y sobre cómo se van a hacer recomendaciones de resultados exitosos, dado que hay muchas variaciones en las ecosistemas Amazónicos. La repuesta a estas preguntas sería el montaje de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la Cuenca, que proporcione informaciones sobre la naturaleza de los suelos y climas de la región, en general, y sobre las 16 *áreas de referencia* de los Proyectos de PROCITROPICOS *Sabanas* y *Bosque*, en particular.

En una primera etapa de sus trabajos (noviembre y diciembre de 1993), PROCITROPICOS realizó una exhaustiva encuesta de todos los SIGs ya establecidos de recursos agroecológicos, en los países de la Cuenca Amazónica, para saber si existe un sistema que pueda ser expandido a toda la región, de bajo costo, y que pudiera estar apto para el uso en los SIGs nacionales (Informe de Consultoría PROCITROPICOS N° 120/93). Desafortunadamente, la encuesta determinó que existe una verdadera "Torre de Babel" en lo que se refiere a SIGs de tipo agroecológico en los países de la Cuenca, que varían de sistemas costosos, como "Intergraph", a sistemas que no favorecen la transferencia de archivos de mapas y "atributos" de uno a otro SIG, y sistemas básicamente desarrollados para fines nacionales, con objetivos diferentes. Aparte de este escenario, organizaciones diferentes dentro de los países de la Cuenca tienen distintos objetivos en el desarrollo de SIGs, que varían desde sistemas para el estudio específico de microcuencas hidrográficas, hasta sistemas para el estudio generalizado de los recursos naturales en términos de la compilación de juegos de mapas complementarios de suelos, clima, geología, hidrografía, morfología, vegetación, densidad demográfica, entre otros.

Como uno de los resultados de la encuesta de PROCITROPICOS, se identificó que el único estudio digitalizado de una zonificación agroecológica de la Cuenca Amazónica, que se extiende sobre toda la región, fue realizado, conjuntamente, por el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y la *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* - EMBRAPA (Cochrane et al., 1985), en los últimos años de la década de 1970. Este trabajo fue una adaptación digital del método "Sistemas de Tierras" (Christian y Stewart, 1953). Los mapas originales fueron compilados a una escala de 1:1.000.000 y digitalizados usando el lenguaje FORTRAM para preparar mapas tipo "raster", los cuales fueron integrados a una base de datos con las características descriptivas de los terrenos, suelos, vegetación, clima y uso de la tierra, usando el programa SAS (*Statistical Analysis System*).

Como consecuencia de los avances en las tecnologías de computación y, especialmente, en la disponibilidad de programas de SIG, el CIAT efectuó, en 1992, una redigitalización de los estudios de Cochrane et al. (1985), usando el programa de digitalización de mapas ATLAS, y "exportando" estos

---

4 "Regeneración y Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de las Sabanas: una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente".

5 "Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque".

mapas al SIG titulado IDRISI, de la Universidad de Clarke (Eastman et al., 1992), en combinación con una base de datos. Actualmente, ese estudio está siendo utilizado por el CIAT, y el mismo ha sido incorporado como un componente básico del Proyecto Brasil/Estados Unidos de América (*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais -INPE y Universidad de Washington*), titulado SEAMA (*Programa de Sensoriamento Remoto da Amazônia*). El objetivo de este último es estudiar el impacto antrópico sobre los ecosistemas amazónicos y los cambios en las interacciones vegetación/suelo/agua (Batista y Richey, 1992).

Quedó evidente, como resultado de la encuesta del PROCITROPICOS, que desde la compilación del estudio de Sistemas de Tierras de Cochrane et al. (completado en 1980 y publicado como libro en 1985), han ocurrido avances significativos no sólo en el mapeamiento de los recursos naturales de los países amazónicos por organizaciones nacionales e internacionales, sino también en las tecnologías de sensores remotos y de computación. Consecuentemente, **se considera que ha llegado el momento de identificar las limitaciones agroecológicas para la sostenibilidad de la producción agrosilvopastoril, mediante la actualización y operación de una base de datos computarizados de la Cuenca Amazónica, en el marco de un Sistema de Información.**

## 2.2 Problema Específico

El Sistema de Información tiene el propósito fundamental de atender las necesidades de integración de las informaciones adquiridas y producidas por los países participantes del Programa Cooperativo. Algunos factores comunes entre los países fortalecen la necesidad de la implementación de un sistema de información:

- Poco uso de las tecnologías generadas;
- Semejanzas agroecológicas;
- Poco conocimiento, entre los países, de las tecnologías disponibles;
- Poca divulgación, por los centros de documentación, de las informaciones disponibles;
- Duplicidad de actividades de investigación;
- Desconocimiento de las bases de datos existentes en los países.

## 1.3 Justificación

### 1.3.1 Acciones que los países pueden realizar para la solución del problema:

- Las instituciones de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS participante en PROCITROPICOS poseen informaciones técnico-científicas que pueden ser intercambiadas con otras instituciones a nivel nacional y regional;
- Las instituciones internacionales de investigación pueden colaborar con informaciones relevantes para el desarrollo del Proyecto. El CIAT, por ejemplo, tiene bases de datos en diferentes áreas del conocimiento y que no son totalmente conocidas por los países que constituyen PROCITROPICOS;
- Las actividades anteriormente desarrolladas por otros Programas Cooperativos, como PROCISUR y PROCIANDINO, que generan productos de información que podrán ser integrados al sistema.

### 1.3.2 Principales limitaciones de las instituciones para la solución del problema:

- Las informaciones no están disponibles en un sistema integrado que haga posible la utilización compartida entre las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS;
- Infraestructura de equipos de informática con configuración que permita la gerencia y acceso a las bases de datos;
- Deficiencia de recursos humanos debidamente capacitados en las áreas de información y transferencia de tecnología.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Establecer un Sistema de Información que permita compartir, en forma integrada, los conocimientos técnico-científicos, las tecnologías generadas, así como las informaciones sobre proyectos de investigación y transferencia en marcha, los recursos humanos y materiales, todo ello registrado en bases de datos específicas, que apoyen los procesos de formulación de políticas tecnológicas, directrices y acciones estratégicas a las actividades de generación, difusión y adopción tecnológica.

### 2.2 Objetivos Específicos

Para alcanzar el objetivo general, se formula los siguientes objetivos específicos:

- 2.2.1 Levantamiento y desenvolvimiento de bases de datos para atender las necesidades de los países participantes en PROCITROPICOS, y la integración de los otros proyectos que componen el Programa Cooperativo;
- 2.2.2 Dotar a las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, con infraestructura básica en tecnología de información, que propicie la gerencia compartida y la integración de sistemas y procesos; y
- 2.2.3 Contribuir a la formación y capacitación de técnicos de nivel superior en las actividades específicas del Proyecto.

### 2.3 Productos Esperados

De acuerdo con los objetivos, se destacan los siguientes productos:

- 2.3.1 Implantación del sistema de información, apoyado por una infraestructura básica en tecnología de la información;
- 2.3.2 Implementación de bases de datos cooperativos entre las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, y su producción en medio óptico (CD ROM);

2.3.3 Red de comunicación de datos implantada en todas esas instituciones, a partir de los sistemas de comunicación ya existentes, y sistemas nacionales interconectados a través de la INTERNET;

2.3.4 Capacitación de recursos humanos en las materias correspondientes a las ciencias de la información e informática;

2.3.5 Instrumentos institucionales de divulgación de los productos de información del Proyecto.

Se levantará a cabo un levantamiento en todos los países participantes, complementario al que ya realizó el SIAMA7, con el objetivo de incluir las informaciones de las instituciones científicas de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, lo que permitirá la ampliación de la red de comunicación de datos. Este levantamiento abordará los siguientes aspectos:

Estructura de "hardware" y "software" existente en las instituciones de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS;

Estructura para comunicación de datos existente en esos mismos países;

Experiencias de los técnicos de esas instituciones en relación al tipo y grado de cobertura de las informaciones;

Perfil de los usuarios de las bases de datos: investigadores, cooperativas, estudiantes, extensionistas, profesores, productoras, agroindustria, etc;

Informaciones técnicas disponibles en bases de datos, incluyendo: nombre de la base, formato tipo, cantidad de registros, periodicidad de actualización, acceso y distribución de la información, e instituciones responsables por su gerenciamiento;

Capacidad de intercambio y gerenciamiento informatizado de los datos, describiendo los principales problemas;

Flujo de información entre las instituciones de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, y con otras instituciones, para actualización y acceso a las informaciones;

Integración de la base de datos con otros sistemas ya existentes;

Equipamientos de informática utilizados por esas instituciones, según los siguientes aspectos: plataforma de "hardware", periféricos, dispositivos de entrada y salida, y apoyo técnico existente;

Ambiente de "software" utilizado para el gerenciamiento de la (s) base (s) de datos, incluyendo los siguientes aspectos:

- plataforma de "hardware";
- compatibilidad para otros ambientes operacionales;
- posibilidad de conversión de formatos, importación y exportación de datos;
- integración con otros ambientes;
- consulta simultánea por más de un usuario;
- posibilidad de definición de aplicaciones orientadas por menu;
- posibilidad de ejecución de archivos en "batch";
- equipamientos de archivos (tarjetas, cintas, etc);
- comandos de control, emisión facilitada de informes en formato "standard" y libre;
- posibilidad de recuperación de varias bases de datos simultáneamente, etc;

### 3. ESTRATEGIA

El Proyecto estará constituido por varios componentes, los cuales direccionarán su implantación. Ellos son:

#### 3.1 Levantamiento

Se llevará a cabo un levantamiento en todos los países participantes, complementario al diagnóstico ya realizado por el SIAMAZ, con el objetivo de incluir las informaciones de las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, lo que permitirá la implantación de la red de comunicación de datos. Este levantamiento abordará los siguientes aspectos:

- Infraestructura de "hardware" y "software" existente en las instituciones de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS;
- Infraestructura para comunicación de datos existente en esos mismos países;
- Necesidades de los técnicos de esas instituciones en relación al tipo y grado de cobertura de las informaciones;
- Perfil de los usuarios de las bases de datos: investigadores, cooperativas, estudiantes, extensionistas, profesores, productores, agroindustria, etc;
- Informaciones técnicas disponibles en bases de datos, incluyendo: nombre de la base, formato físico, cantidad de registros, periodicidad de actualización, acceso y distribución de la información, e instituciones responsables por su gerenciamiento;
- Capacidad de intercambio y gerenciamiento informatizado de los datos, describiendo los principales problemas;
- Flujo de información entre las instituciones de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, y con otras instituciones, para actualización y acceso a las informaciones;
- Integración de la base de datos con otros sistemas ya existentes;
- Equipamientos de informática utilizados por esas instituciones, según los siguientes aspectos: plataforma de "hardware", periféricos, dispositivos de entrada y salida, y apoyo técnico existente;
- Ambiente de "software" utilizado para el gerenciamiento de la (s) base (s) de datos, incluyendo los siguientes aspectos:
  - . plataforma de "hardware";
  - . portabilidad para otros ambientes operacionales;
  - . posibilidad de conversión de formatos, importación y exportación de datos;
  - . integración con otros ambientes;
  - . consulta simultanea por más de un usuario;
  - . posibilidad de definición de aplicaciones orientadas por menus;
  - . posibilidad de ejecución de archivos en "batch";
  - . manipulaciones de archivos (uniones, visiones, etc);
  - . recuperación textual, emisión facilitada de informes en formatos "standard" y libres;
  - . posibilidad de recuperación de varias bases de datos simultaneamente, etc;

- Infraestructura de comunicación disponible para montaje de una red de computadores;

### 3.2 Análisis de otras experiencias

Para el desarrollo del Proyecto será necesario considerar las experiencias obtenidas por otros proyectos similares de carácter nacional ou internacional, con el objetivo de optimizar los recursos y evitar duplicidad de acciones. De acuerdo con los análisis realizados, se tendrá en consideración a los siguientes programas o instituciones:

- SIAMAZ;
- PROCIANDINO;
- PROCISUR;
- CIAT;
- IPGRI;
- Centros de Enlace AGRIS (Base de datos cooperativa de la FAO).

En consecuencia, el Proyecto Sistema PROCITROPICOS de Información, servirá de plataforma básica para la integración, en lo que se refiere al intercambio sistematizado de las informaciones contenidas en bases de datos para la investigación y transferencia.

### 3.3 Ambito Geográfico e Institucional

El Proyecto Sistema PROCITROPICOS de Información asociará las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, así como centros internacionales de investigación agropecuaria e instituciones privadas nacionales e internacionales, integrándolas al SIAMAZ.

Las instituciones públicas nacionales podrán ejercer un papel de coordinación, en el sentido de integrar y difundir las bases de datos e informaciones de cada una de las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, así como contribuir al proceso de capacitación. Los centros internacionales podrán contribuir con sus bases de datos e informaciones, y como apoyo a la capacitación de técnicos. Las instituciones privadas nacionales e internacionales podrán contribuir con sus bases de datos, informaciones y experiencias el el área de información.

Las instituciones que colaboren con el desenvolvimiento del Sistema de Información o con la manutención de las bases de datos, se beneficiarán con los productos del Proyecto.

### 3.4 Aspectos temáticos

El Proyecto incluirá, como experiencia piloto, informaciones sobre las áreas relevantes del conocimiento técnico-científico, de las tecnologías generadas, de recursos humanos y de proyectos de investigación y transferencia en marcha, mediante la utilización de un sistema integrado de información. En particular, las áreas temáticas prioritarias del Proyecto serán las relacionadas con los Proyectos PROCITROPICOS:

- "Regeneración y Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de las Sabanas: una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente";
- "Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque";
- "Recuperación, Preservación y Manejo de los Recursos Genéticos Amazónicos: una Contribución al Desarrollo Sostenible".

El Sistema servirá de herramienta para la organización y compatibilización de informaciones, con el objetivo de intercambiar informaciones con otras instituciones relacionadas con los temas mencionados.

### 3.5 Criterios para la selección de actividades y métodos

Inicialmente, un prototipo del Sistema de Información será implantado en los países que posean mejor infraestructura de comunicación de datos, de "hardware", "software" y de personal capacitado para evaluación. Después de la evaluación del prototipo, el Sistema será revisado y actualizado en todos los países, y a partir de ahí, será evaluado y perfeccionado continuamente.

Para una utilización integrada del Sistema por todos los países, será necesario dotarlos de infraestructura básica de "hardware" e "software". Los equipamientos a ser adquiridos deberán ser financiados por el Proyecto, a partir de la estructura ya existente en cada país.

La estructura establecida e implantada por el Proyecto permitirá su continuidad, tanto en lo que se refiere a las actividades de evolución del Sistema como a la actualización de las bases de datos.

### 3.6 Capacitación

Se establecerá un programa de capacitación de recursos humanos, que viabilizará y operacionalizará el Sistema PROCITROPICOS de Información, de acuerdo con las siguientes áreas de interés:

- dominio de métodos, técnicas e herramientas de la tecnología de información;
- dominio de técnicas para la operacionalización de la red de comunicación de datos;
- dominio tecnológico de ambientes de "hardware";
- absorción de conceptos y técnicas de la ciencia de la información para su incorporación en los procesos de generación tecnológica.

## 4. ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

### 4.1 Actividades

- Identificación de las instituciones e usuarios que serán incluidos en el levantamiento de las informaciones básicas para el desenvolvimiento del Proyecto.
- 4.1.1 Formación de un Consejo Técnico, constituido por representantes de cada país, que tendrá las funciones de: control de calidad de las informaciones generadas por el Proyecto; normalización del procesamiento técnico; y, planificación de las actividades.
- Aplicación de cuestionario (s) para levantamiento de la infraestructura de equipamientos, telecomunicaciones, bases de datos, "software" y recursos humanos existentes en cada país participante.
- 4.1.2 Documentación del Ambiente de Software
- Detallamiento y descripción del proceso y del flujo del Sistema de Información.
- Establecimiento de la metodología de evaluación de las actividades desarrolladas por el Proyecto.
- 4.1.3 Definición de una metodología "standard" para normalización bibliográfica y compatibilización de los sistemas existentes, así como la adopción de un "Thesaurus"

único. *desplazamiento de recursos,*  
*especificación de funcionalidad;*

- Definición de un formato integrado para las bases de datos a ser constituídas, considerando las informaciones obtenidas en el levantamiento y en los formatos ya existentes en otras instituciones con relevante competencia en el gerenciamiento de bases de datos.
- Análisis del ambiente de "software" a ser utilizado en el desarrollo del Proyecto.
- Transferencia de datos de los países e instituciones participantes para una unidad central (a ser determinada), donde se formará las bases de datos a ser compartidas.
- Formación o complementación de bases de datos, de acuerdo con las informaciones ofrecidas por las instituciones nacionales de investigación y transferencia que constituyen PROCITROPICOS, y otras instituciones.
- Adquisición de los equipamientos necesarios para la utilización del Sistema de Información en cada país.
- Elaboración del prototipo del Sistema de Información (Versión 1.0) a ser implantado, el cual deberá contemplar los requisitos de cada uno de los países participantes.
- Elaboración de un plan de capacitación para técnicos de nivel superior en las áreas prioritarias del Proyecto. Podrá adoptarse una de las metodologías presentadas en el ítem 4.6.
- Formación de un grupo de apoyo para las actividades desarrolladas por el Proyecto (HOT LINE).
- Organización del flujo y de la periodicidad de actualización de las bases de datos del Proyecto.
- Análisis de las tecnologías disponibles para la producción de las bases de datos cooperativas, en dispositivos ópticos (CD ROM).
- Realización de reuniones periódicas para evaluación de las actividades del Proyecto.
- Reunión para evaluación final del Proyecto.

#### 4.3 Proceso metodológico

##### 4.3.1 Estructuración del Sistema PROCITROPICOS de Información (Ambiente de Software)

- detallamiento de requisitos (formato físico);
- especificación de funcionalidad (proceso);
- certificación de calidad;
- generación del sistema.

##### 4.3.2 Documentación del Ambiente de Software

- documentación técnica del Sistema;
- manual del usuario;

##### 4.3.3 Estructuración de la Red de Comunicación

- 4.3.4 - detallamiento de requisitos;
- especificación de funcionalidad;
- certificación de calidad;
- implementación de la Red de Comunicación.

#### 4.3.5 Programa de Capacitación

- usuario de herramientas;
- red de comunicación;
- "hardware";
- ciencia de información.

#### 4.3.6 Proceso de Adquisición de Equipamientos

- configuración del ambiente;
- compatibilización con la situación actual;
- proceso de adquisición.

#### 4.3.7 Implantación del Sistema

- preparación de la infraestructura local:
  - recursos humanos;
  - recursos físicos;
- instalación de equipamientos:
  - instalación de la configuración definida ("software" y "hardware");
  - prueba inicial de la configuración;
- instalación del Sistema de Información:
  - instalación del Sistema;
  - prueba inicial del Sistema.

#### 4.3.8 Proceso de Evaluación

- alfa-test
- beta-test
- documentación del alfa-test
- documentación del beta-test.

#### 4.3.9 Proceso de Evolución

- análisis de requisitos
- especificación de funcionalidad
- evolución del Sistema
- documentación técnica
- manual del usuario.

#### 4.3.10 Consultoría Técnica

- Evaluación del proyecto
- identificación de requisitos
- acciones alternativas
- documentación técnica.

#### 4.3.11 Servicios de Mantenimiento

#### 4.3.4 Documentación de la Red de Comunicación

- documentación técnica de la Red;
- manual del usuario.

#### 4.3.5 Programa de Capacitación

- usuario de herramientas;
- red de comunicación;
- "hardware";
- ciencia de información.

#### 4.3.6 Proceso de Adquisición de Equipamientos

- configuración del ambiente;
- compatibilización con la situación actual;
- proceso de adquisición.

#### 4.3.7 Implantación del Sistema

- preparación de la infraestructura local:
  - recursos humanos
  - recursos físicos;

- instalación de equipamientos:
  - instalación de la configuración definida ("software" y "hardware")
  - prueba inicial de la configuración;

- instalación del Sistema de Información:
  - instalación del Sistema
  - prueba inicial del Sistema.

#### 4.3.8 Proceso de Evaluación

- alfa-test
- beta-test
- documentación del alfa-test
- documentación del beta-test.

#### 4.3.9 Proceso de Evolución

- análisis de requisitos
- especificación de funcionalidad
- evolución del Sistema
- documentación técnica
- manual del usuario.

#### 4.3.10 Consultoría Técnica

- Evaluación del proyecto
- identificación de requisitos
- acciones estratégicas
- documentación técnica.

#### 4.3.11 Servicios de Mantenimiento

- asistencia técnica
- documentación técnica

## ANEXO XI

### 4.3.12 Evaluación y Prueba Final

## 5. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios del Proyecto serán los técnicos e instituciones nacionales e internacionales ligados directa o indirectamente a PROCITROPICOS. Los técnicos e instituciones que colaboren en el proceso de desenvolvimiento e actualización de la (s) base (s) de datos tendrán acceso a los productos del Proyecto.

## 6. ELABORACION DEL PROYECTO

La elaboración del Proyecto se realizará cuando se disponga de los recursos necesarios. Por el momento, hay perspectivas de financiamiento con la GTZ y con el BID.

Durante la elaboración, se analizará las posibles áreas de cooperación y coordinación entre el SIAMAZ y el Proyecto Sistema PROCITROPICOS de Información (en términos de complementación de actividades), teniendo en cuenta las siguientes posibilidades:

- La Base de Datos Bibliográfica (BD-BAM) del SIAMAZ, que consta de documentos convencionales y no convencionales producidos en la región o fuera de ella, relacionados con los temas de interés del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA);
- La Base de Datos de Información Referencial (BD-RAM) del SIAMAZ, la cual incluye informaciones sobre: instituciones; investigadores, profesores y especialistas; y proyectos.
- Los Temas Prioritarios que podrían ser incluidos en esas dos Bases de Datos, en términos de problemáticas comunes a varios países Amazónicos, así como en función de las correspondientes necesidades de informática, documentación y comunicaciones:
  - . Recuperación de áreas degradadas (suelos, pastos), en las Sabanas y en la Región Amazónica, incluyendo el zoneamiento agroecológico de esas áreas y la determinación de los dominios de recomendación;
  - . Estabilización de la agricultura migratoria y manejo sostenible del bosque Amazónico;
  - . Recuperación, preservación y manejo de los recursos genéticos Amazónicos promisorios;
- La cooperación/coordinación de las estructuras organizacionales y operativas.
- La cooperación/coordinación en la preparación y difusión de los instrumentos metodológicos que serán descritos y divulgados en diversos manuales.
- Que los temas de interés prioritario en PROCITROPICOS (recuperación de áreas degradadas, estabilización de la agricultura migratoria, manejo sostenible del bosque Amazónico, recuperación, preservación y manejo de los recursos genéticos Amazónicos promisorios), se introduzcan en las Bases de Datos Bibliográfica y de Información Referencial del SIAMAZ.

## ANEXO XI

# LA CAPACITACION PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LOS TROPICOS SURAMERICANOS

### 1. Lineamientos generales

Las actividades planteadas por PROCITROPICOS, en sus distintos Proyectos, se basan en conocimientos y metodologías relativamente recientes (del orden de 10 a 15 años como máximo). Muchos de ellos todavía no han sido publicados en las revistas de común acceso, y sólo están disponibles en la literatura informal ("literatura gris") de circulación restringida.

Por lo demás, la mayoría de los investigadores, y frecuentemente de los profesionales de la transferencia, son altamente especializados en un rubro y/o una disciplina, lo que dificulta una visión general de los problemas de sostenibilidad de los sistemas de producción.

PROCITROPICOS contempla, por lo tanto, que la capacitación, principalmente bajo la forma de entrenamiento en servicio, es una necesidad intrínseca de los proyectos, y un componente indispensable de su estrategia.

### 2. Esquema general

El esquema ha sido establecido en base a dos elementos:

- a. Por una parte, los conocimientos necesarios para el manejo de tres componentes críticos de la sostenibilidad<sup>1</sup> en las sabanas y en los bosques, así como de los sistemas de información.
- b. Por otra, la necesaria progresión entre la constitución de un referencial regional de conocimientos (en base a talleres y consultorías), el adiestramiento de los equipos de los proyectos (en base a seminarios y cursos de especialización) y la programación de las actividades de los proyectos.

### 2.1 Recolección y Homogenización de los Conocimientos Regionales: Identificación de la "Expertise" Regional, y Mecanismos Correspondientes

#### 2.1.1 La "Expertise" Regional

Para las dos primeras áreas temáticas, PROCITROPICOS ha identificado a la mayoría de los respectivos expertos (ver Cuadro 1). Algunos de ellos ya han participado en la elaboración de los Proyectos "Sabanas"<sup>2</sup> y "Bosque"<sup>3</sup>.

1 - Rotaciones cultivos anuales (CA)/pastos, para las sabanas y el trópico húmedo;  
- Sistemas agrosilvopastoriles (SASP) y manejo del bosque, para el trópico húmedo; y  
- Recursos genéticos.

2 La Recuperación y el Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de Sabanas: Una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente.

Cuadro 1.

### Recolección y Homogenización de los Conocimientos Regionales: Identificación de la "Expertise" Regional, y Mecanismos Correspondientes

Temas	"Expertise" regional	Mecanismos regionales	Actividades regionales
<b>Ecosistemas de Sabanas:</b>  <b>Componente Cultivos Anuales (CA)/Pastos</b>	CA y CA/Pastos: Lucien Seguy Pastos: Raúl R. Vera  Procesamiento de CA:	Red "Sabanas"  "TROPISAB"	Dos Talleres para la elaboración del Proyecto "Sabanas" <sup>4</sup> (1994)
<b>Ecosistemas del Bosque:</b>  <b>Componente Sistemas Agrosilvopastoriles SASP/Manejo del Bosque</b>	Cultivos Perennes (CP): Paulo de Tarso Alvim SASP/Purmas: Hugo Villachica/Perminio Souza Especies Maderables: Marino González Manejo Forestal: César Sabogal Procesamiento de la madera:(SUDAM/CTM) Procesamiento de CP	Red "Bosque"  "TROPIBOS"	Dos Talleres de elaboración del Proyecto "Bosque" <sup>5</sup> (1995)
<b>Comunes a los dos Ecosistemas:</b>  <b>a-Componentes agroecológicos y socioeconómicos de la sostenibilidad</b>  <b>b- Zonificación de la sostenibilidad</b>	Componentes agroecológicos de la sostenibilidad  Componentes socioeconómicos de la sostenibilidad: Frederico Monteiro Álvares-Afonso  Zonificación: Thomas T. Cochrane	(serán consultados con los miembros del Consejo Científico de PROCITROPICOS)	Consultoría: Zonificación agroecológica de la sostenibilidad(1994)  Consultoría: Aspectos agrobiológicos y económicos de la sostenibilidad (1994)  Taller: diversidad y dinámica de las unidades y sistemas de producción (1994)
<b>Recursos Genéticos</b>	Recursos Genéticos Amazónicos: Marcio de Miranda Santos  Manejo de Recursos Genéticos  Investigación en Recursos Genéticos	Red TROPIGEN	Taller Red TROPIGEN (1994)
<b>Sistemas de Información</b>	Banco de datos: Alvaro Seixas Neto  Redes de Información Sistemas de Información Geográfica (SIG): Thomas T. Cochrane	Red SIAMAZ	Taller Sistemas de Información (1994)

<sup>3</sup> La Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque.

<sup>4</sup> Proyecto: "Regeneración y Manejo Sostenible de los Suelos Degradados de las Sabanas: una Estrategia para la Preservación del Medio Ambiente".

<sup>5</sup> Proyecto: "Preservación del Bosque Amazónico: una Estrategia Común en Base a la Estabilización de la Agricultura Migratoria y al Manejo Sostenible del Bosque".

## 2.1.2 Los Mecanismos Institucionales: las Redes Temáticas

Del mismo modo que ha surgido la propuesta de constituir la Red TROPIGEN para los Recursos Genéticos Amazónicos, y de ingresar a la Red SIAMAZ para los Sistemas de Información, parece adecuado pensar en constituir redes para las temáticas predominantes de los ecosistemas de las Sabanas y del Trópico Húmedo, o sea una Red TROPISAB y una Red TROPIBOS. En todos los casos, esas redes constituyen los mecanismos de participación de la "expertise" regional para asesorar a la Comisión Directiva de PROCITROPICOS en la conducción de las actividades correspondientes.

## 2.1.3 Los Talleres Regionales Temáticos y las Consultorías

Los talleres y las consultorías se destinan a recoger y compatibilizar los conocimientos existentes a nivel regional e internacional ("estado del arte"), y a elaborar las estrategias y los lineamientos claves de los diferentes componentes de los proyectos, mediante la participación de los expertos más calificados a nivel regional.

Cada una de las áreas temáticas dará lugar a, por lo menos, un taller, como se ha mostrado en el Cuadro 1.

## 2.2 Las Etapas y los Mecanismos de la Capacitación

### 2.2.1 Las Bases de la Programación Plurianual

Para simplificar la lectura de los Cuadros, los Seminarios y los Cursos de Especialización reciben los códigos siguientes:

#### Seminarios:

##### - **Áreas temáticas comunes:**

- SC 1 Zonificación agroecológica de la sostenibilidad
- SC 2 Dinámica y diversidad de las unidades y de los sistemas de producción
- SC 3 Diagnóstico agroecológico y socioeconómico de los sistemas de producción

##### - **Recursos Genéticos:**

- SRG 1 Recursos genéticos amazónicos
- SRG 2 Manejo de recursos genéticos
- SRG 3 Investigación en recursos genéticos

##### - **Sistemas de Información:**

- SSI 1 Manejo de bancos de datos
- SSI 2 Manejo de redes informáticas
- SSI 3 Manejo de Sistemas de Información Geográfica

#### Cursos de Especialización:

- CMSCP Curso de manejo de suelos, cultivos anuales y pastos
- CMSASP/B Curso de manejo de sistemas agrosilvopastoriles y manejo del bosque
- CGRG Curso de genética aplicada a los recursos genéticos
- CMBRG Curso de manejo de la biodiversidad y de los recursos genéticos

### 2.2.2 Los Seminarios

En forma general, los seminarios se destinan a preparar la etapa operacional de los proyectos, en lo que se refiere al área de conocimientos correspondientes, o sea:

- Reuniendo a los miembros de los futuros equipos que tendrán la responsabilidad de ejecutar los proyectos en sus respectivas áreas<sup>6</sup>.
- Entregando los conocimientos y las conclusiones de los respectivos talleres.
- Preparando la ejecución de los proyectos, en términos técnicos, institucionales y de manejo.

### 2.2.3 Los Cursos de Especialización para los Equipos de Investigación-Desarrollo (I&D)

A diferencia de los talleres y seminarios, los cursos tienen como objetivo el entrenamiento operacional, en servicio, de los equipos que tendrán a su cargo la ejecución de los proyectos.

El carácter operacional resulta del enfoque práctico, a la vez que teórico, de las materias enseñadas. Por otra parte, tratándose de técnicos con responsabilidades profesionales en sus respectivas instituciones --antes de asumir otras en los proyectos correspondientes-- es importante que los cursos no los alejen por demasiado tiempo de sus lugares y de sus ocupaciones institucionales de trabajo. Por el momento, sólo se dispone de tres esquemas de cursos:

- a. Manejo de suelos, cultivos y pastos.
- b. Genética y manejo de recursos genéticos.
- c. Manejo de la biodiversidad y de los recursos genéticos.

Los demás tienen que ser identificados (si existen, lo que podría ser el caso de los tres cursos necesarios para los sistemas de información) o elaborados, como en el caso del manejo de los SASP y del bosque. En este último caso, el resumen de los términos de referencia ha sido elaborado por comparación al curso propuesto para suelos, cultivos anuales y pastos.

### 2.2.4 Los Seminarios y Cursos para los Equipos de la Transferencia Tecnológica (TT)

Los equipos estarán constituidos por personal local, o sea los profesionales y técnicos que tengan a su cargo, en los proyectos, de transferir los conocimientos y las metodologías correspondientes.

En el caso de las dos primeras áreas temáticas (suelos, cultivos anuales y pastos, por una parte, sistemas agrosilvopastoriles y bosque, por otra), se trata del personal de las instituciones locales a cargo de la transferencia tecnológica. En los dos demás casos (recursos genéticos y sistemas de información), se trata de personal local también, a cargo, por ejemplo, de las colecciones o de la difusión de semillas y plantas y, por otra parte, de los técnicos que estén operando los servicios de informática, a cargo de las bases de datos, de las redes de información y de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los

6

Áreas geográficas (representativas de los dominios de recomendación) en el caso de los proyectos "Sabanas" y "Bosque", y áreas temáticas en el caso de los proyectos "Recursos Genéticos" y "Sistemas de Información" (por ejemplo: responsables nacionales de las especies prioritarias en el primer caso; responsables de la documentación, de las bases de datos, o de los SIG, en el segundo).

proyectos incluirán un componente específico para este propósito. La programación de estas actividades se realizará durante la elaboración de los proyectos correspondientes.

### 2.2.5 Las Pasantías

En términos generales, las pasantías tienen como propósito de organizar el intercambio de informaciones sobre temas específicos entre profesionales (de los institutos miembros y de otros, asociados). Las pasantías se realizan mediante viajes de corta duración (de una a dos semanas).

Le corresponde a las redes y al Coordinador de cada Proyecto de PROCITROPICOS, elegir los temas, los participantes y los itinerarios. Por lo tanto, la programación de las pasantías tiene que ser hecha anualmente, y no puede ser decidida *a priori*.

## 3. Resumen de los Programas de los Talleres, Consultorías, Seminarios y Cursos

### 3.1 Los Talleres

#### 3.1.1 Talleres y Consultorías para la Elaboración del Proyecto "Sabanas"

a. **Objetivo:** Asesorar la elaboración del Proyecto "Sabanas", con todos sus componentes (ver el Perfil de Proyecto).

b. **Participantes:** Expertos de los ocho países y del CIAT Cali, abarcando las áreas de: geomorfología, suelos, manejo de suelos, cultivos y pastos, ciencias agronómicas, socioeconomía de los sistemas de producción, monitoreamiento y SIG (ver nombres de expertos regionales en el Cuadro 1).

c. **Productos esperados:**

- Una descripción de las áreas que corresponden a los dominios de recomendación, con especial énfasis en los componentes críticos de la sostenibilidad.

- Un inventario y un balance de las tecnologías disponibles más relevantes para la recuperación de suelos degradados.

- Una propuesta de transferencia/validación de tecnología en base al esquema de las unidades de "generación-difusión".

- Una propuesta de investigación básica, estrechamente ligada al funcionamiento de las unidades de "generación-difusión".

- Un esquema de organización regional de transferencia de tecnología e investigación.

- Una propuesta de capacitación y formación.

#### 3.1.2 Consultoría: "Zonificación Agroecológica de la Sostenibilidad"

a. **Objetivo:** Elaborar el componente de investigación básica correspondiente.

b. **Consultor:** experto regional con alta cualificación y experiencia en suelos, monitoreamiento y SIG.

c. Productos esperados: componente de "Zonificación Agroecológica de la Sostenibilidad" elaborado, incluyendo:

- Una comparación de las características de las principales áreas agroecológicas de la cuenca, en base a los datos disponibles (geomorfología, sistemas de tierras, unidades de suelos, tipos de toposecuencias).
- Establecimiento de criterios de caracterización de los riesgos de degradación de los recursos naturales (suelos y vegetación principalmente) por categorías de áreas agroecológicas, según sus formas de uso.
- Una definición de categorías de áreas agroecológicas, que presenten características comunes del punto de vista de los riesgos de degradación de los recursos naturales.
- Una definición de una metodología de monitoreamiento (por sensores remotos) de los procesos de degradación y regeneración de los recursos naturales, según sus formas de manejo.
- Una propuesta de numerización (SIG) de estos antecedentes, en base a la compatibilización y unificación de los datos cartográficos y metodologías de numerización disponibles.
- Una propuesta de un programa de formación y capacitación de técnicos de nivel superior, de acuerdo a las actividades científicas correspondientes.

### 3.1.3 Consultoría: "Los Aspectos Agrobiológicos de la Sostenibilidad"

- a. Objetivo: Elaborar el componente de investigación básica correspondiente.
- b. Consultor: experto regional con alta cualificación en las ciencias básicas referidas al manejo de suelos, cultivos y pastos.

c. Productos esperados: Componente: "Aspectos Agrobiológicos de la sostenibilidad" elaborado, incluyendo:

- Un balance regional de conocimientos y metodologías<sup>7</sup>.
- Una propuesta de investigación básica, en base a las unidades de "generación-difusión" del Proyecto "Sabanas", y a los trabajos más relevantes realizados en los laboratorios especializados.

7

El punto de vista agroecológico y socioeconómico, los principales aspectos a ser investigados corresponden: 1) a la física del suelo (mecanismos de la desagregación, agregación, evolución de la porosidad,...) en relación con el desarrollo del sistema radicular, a los movimientos del agua, y a la solubilización de nutrientes; 2) a la evolución de la materia orgánica, y de sus distintos componentes, en relación con los aspectos anteriores, así como con el reciclaje de nutrientes; 3) a la biología de los suelos (micro-organismos, meso y micro-fauna) en relación con el "turn-over" de la materia orgánica, las simbiosis con las raíces, la creación de una "bioestructura" (tamaño y estabilidad de los "agregats"); 4) a la dinámica poblacional de las malezas y de los pastos, en relación con los mecanismos de competencia y los efectos alelopáticos (evolución del poder patogénico y contra-patogénico del suelo, alelopatía de las coberturas muertas y vivas, evolución del potencial "semillero" de las malezas, y su determinismo); 5) a las interrelaciones entre estos mecanismos durante los procesos de degradación/regeneración, en relación con la evolución del sistema de producción (rendimientos, uso de insumos, flexibilidad de uso de la maquinaria, resultados económicos por rubro, globales e interanuales); y 6) al desarrollo de métodos y equipos de caracterización "in situ", del perfil cultural (dinámica de las raíces, potencial redox, Ph, oxigenación del medio,...).

- Una propuesta de transferencia tecnológica.
- Una propuesta de capacitación.
- Una propuesta de organización regional de los trabajos de investigación, transferencia y capacitación.

3.1.4 Taller: "Diversidad y Dinámica de las Unidades de Producción (UP) y de sus Sistemas de Producción (SP)

- a. Objetivos: sintetizar los antecedentes regionales disponibles.
- b. Participantes: Expertos de los ocho países, del CIAT Cali y del CIRAD, abarcando las áreas de economía rural (micro y macroeconomía), sociología rural, economía de los SP, censos agropecuarios y geografía rural.
- c. Productos esperados:
  - Una comparación de los criterios censales y socioeconómicos de caracterización de las UP y de los componentes de los SP entre los países.
  - Una síntesis de los estudios sobre la dinámica de las UP y de sus SP, por ecosistema (Llanos y "Cerrados", Trópico Húmedo, Piedemonte).
  - Formulación de recomendaciones en términos de cambios tecnológicos, y de metodologías de validación y transferencia de tecnologías.

3.1.5 Talleres de Elaboración del Proyecto "Bosque"<sup>8</sup>

- a. Objetivos: Elaborar el Proyecto "Bosque" con todos sus componentes (ver el Perfil de Proyecto).
- b. Participantes: Expertos de los ocho países, abarcando las áreas de geomorfología, suelos, manejo de suelos, cultivos anuales y pastos, cultivos perennes, manejo forestal, ciencias agronómicas, socioeconomía de los sistemas de producción (ver la lista de expertos en el Cuadro 1).
- c. Productos esperados:
  - Una descripción de las áreas que corresponden a los dominios de recomendación, con especial énfasis en los componentes críticos de la sostenibilidad.
  - Un inventario y un balance de las tecnologías disponibles más relevantes para la recuperación de las áreas degradadas.
  - Una propuesta de transferencia/validación de tecnología en base al esquema de las unidades de "generación-difusión".

---

<sup>8</sup> Están previstos dos talleres, uno al inicio y el otro al final de la consultoría de elaboración del Proyecto.

- Una propuesta de investigación básica, estrechamente ligada al funcionamiento de las unidades de "generación-difusión".
- Un esquema de organización regional de transferencia de tecnología e investigación.
- Una propuesta de capacitación y formación.

### 3.1.6 Taller "Recursos Genéticos/Red TROPIGEN"

- a. **Objetivos:** Constitución de la Red TROPIGEN, elaboración del Proyecto "Recursos Genéticos".
  - b. **Participantes:** Expertos de los ocho países y del IPGRI, cubriendo las áreas de botánica y genética de las especies vegetales amazónicas, de manejo de recursos genéticos, de investigación genética, y de biotecnología.
  - c. **Productos esperados:** Proyecto "Recursos genéticos" y programa de actividades de la Red TROPIGEN elaborados, incluyendo:
    - Un inventario de los recursos humanos, materiales y financieros disponibles en los Programas Nacionales de Recursos Genéticos de los países.
    - Una lista de cultivos prioritarios por ser trabajados durante los cinco primeros años (ver conclusiones de la Reunión Técnica Regional).
    - Un programa de las actividades correspondientes, en términos de caracterización genética, de evaluación morfológica, agronómica y agroindustrial, así como de recolecciones complementarias.
- Una propuesta de equipamientos complementarios.
  - Una propuesta de capacitación.

### 3.1.7 Taller "Sistemas de Información"

- a. **Objetivos:** Elaborar el Proyecto "Sistema PROCITROPICOS de Información".
- b. **Participantes:** Expertos de los ocho países y del SIAMAZ, cubriendo las áreas de manejo de bases de datos, redes de información y SIG (material y programas existentes).
- c. **Productos esperados:** Proyecto "Sistema PROCITROPICOS de Información" elaborado, incluyendo:
  - Un inventario de los recursos humanos y materiales existentes en los institutos miembros de PROCITROPICOS.
  - Una propuesta de compatibilización de las bases de datos correspondiendo a los Proyectos "Sabanas", "Bosques" y "Recursos Genéticos".
  - Una propuesta (metodológica y de equipamientos) para el intercambio de datos entre las bases.

- Una propuesta de compatibilización de los SIG, en relación a las conclusiones y propuestas de la consultoría sobre la zonificación.

- Una propuesta de capacitación al personal técnico de los institutos.

### 3.2 Los Seminarios

#### 3.2.1 Seminarios del Proyecto "Sabanas"

##### 3.2.1.1 Seminario "Zonificación Agroecológica de la Sostenibilidad"

a. **Objetivo:** preparar el componente correspondiente del Proyecto.

b. **Participantes:** Responsables de la ejecución del Proyecto en sus respectivas áreas<sup>9</sup>.

c. **Productos esperados:**

- Una comparación de las características de las principales áreas agroecológicas de las sabanas de la cuenca, en base a los datos disponibles (geomorfología, sistemas de tierras, unidades de suelos, tipos de toposecuencias).

- Establecimiento de criterios de caracterización de los riesgos de degradación de los recursos naturales (suelos y vegetación principalmente) por categorías de áreas agroecológicas, según sus formas de uso.

- Una definición de categorías de áreas agroecológicas, que presenten características comunes del punto de vista de los riesgos de degradación de los recursos naturales.

##### 3.2.1.2 Seminario: "Diversidad y Dinámica de las UP y de sus SP"

a. **Objetivo:** preparar el correspondiente componente del Proyecto.

b. **Participantes:** Responsables de la ejecución del Proyecto en sus respectivas áreas (ver Anexo VII).

c. **Productos esperados:**

- La utilización de los criterios censales y socioeconómicos para caracterizar las UP y los componentes de los SP.

- Una síntesis de los estudios sobre la dinámica de las UP y de sus SP en los Llanos y Cerrados.

- Una comparación de las metodologías de encuestas socioeconómicas, y la adopción de un padrón común.

- Una comparación de las metodologías de transferencia tecnológica, y la adopción de un padrón común de metodologías de validación y transferencia de tecnologías.

<sup>9</sup>

Ocho áreas han sido identificadas en el Perfil de Proyecto. Serán constituidas en forma progresiva (ver Cuadro 2). Para cada una de ellas se requiere un investigador y un transferencista.

### 3.2.1.3 Seminario: "Diagnóstico Agroecológico y Socioeconómico de los SP"

- a. **Objetivo:** preparar el correspondiente componente del Proyecto.
- b. **Participantes:** Responsables de la ejecución del Proyecto en sus respectivas áreas (ver Anexo VII).
- c. **Productos esperados:**
  - Una revisión de conceptos en cuanto a la elaboración del rendimiento de los principales cultivos anuales y de los pastos, y a los procesos de degradación y regeneración de la fertilidad.
  - Prácticas metodológicas de observaciones y mediciones "in situ" (parámetros de la elaboración del rendimiento, perfil cultural).
  - Establecimiento de muestreos de fincas para este tipo de diagnóstico.
  - Una comparación de las metodologías de encuestas socioeconómicas, y la adopción de un padrón común.
  - Una comparación de las metodologías de transferencia tecnológica, y la adopción de un padrón común de metodologías de validación y transferencia de tecnologías.

### 3.2.2 Seminarios del Proyecto "Bosque"

El Perfil de Proyecto "Bosque" contempla la constitución de cuatro áreas representativas de los principales dominios de recomendación (dos en Brasil y dos en Perú). En Altamira (Pará) se darán las condiciones para iniciar las primeras etapas del Proyecto, tanto en fincas como en el bosque nativo (manejo forestal).

#### 3.2.2.1 Seminario "Zonificación agroecológica de la sostenibilidad"

El esquema de este seminario es muy semejante al anterior (para el Proyecto "Sabanas", salvo que los participantes proceden de las futuras áreas del Proyecto "Bosque"<sup>10</sup>, y que, en este caso, las áreas estudiadas son las del trópico húmedo y del piedemonte.

#### 3.2.2.2 Seminario "Diversidad y Dinámica de las UP y de sus SP"

El esquema de este seminario es muy semejante al anterior (para el Proyecto "Sabanas", salvo que los participantes proceden de las futuras áreas del Proyecto "Bosque", y que las problemáticas estudiadas son las del trópico húmedo y del piedemonte.

#### 3.2.2.3 Seminario "Diagnóstico Agroecológico y Socioeconómico de los SP"

- a. **Objetivo:** preparar el correspondiente componente del Proyecto.

<sup>10</sup>

Cuatro áreas han sido identificadas en el Perfil de Proyecto. Para cada una de ellas se requiere prever un investigador y un transferencista, para los tres principales componentes (cultivos anuales/pastos, sistemas agrosilvopastoriles y manejo forestal). Los dos primeros (cultivos anuales/pastos) participarán en los Seminarios del Proyecto "Sabanas".

- b. Participantes: Responsables de la ejecución del Proyecto en sus respectivas áreas.
- c. Productos esperados:
  - Revisión de conceptos en cuanto: 1) A la elaboración del rendimiento de los principales cultivos anuales y perennes, así como de los pastos. 2) A los procesos de degradación y regeneración de la fertilidad en estos tres casos. 3) Al manejo forestal.
  - Prácticas metodológicas de observaciones y mediciones "in situ" (parámetros de la elaboración del rendimiento, perfil cultural...).
  - Una propuesta regional detallada de compra de equipamiento ("hardware" y "software") para
  - Establecimiento de muestreos de fincas para este tipo de diagnóstico.

### 3.2.3 Seminarios del Proyecto "Recursos genéticos"

#### 3.2.3.1 Seminario: "Recursos Genéticos Amazónicos"

- a. Objetivo: Intercambio de conocimientos y referencias sobre los cultivos prioritarios del Proyecto.
- b. Participantes: personal profesional de los ocho países, especializado en manejo de recursos genéticos.
- c. Productos esperados:
  - Elaboración de los conceptos, de las normas y procedimientos de manejo cooperativo de los
  - Conocimientos actualizados sobre los 15 cultivos del Proyecto (botánica, áreas de dispersión, genética, manejo agronómico y agroindustrial).
  - Una propuesta regional detallada de compra de equipamiento ("hardware" y "software") para
  - Manejo de los bancos de datos.

#### 3.2.3.2 Seminario: "Manejo de Recursos Genéticos"

- a. Objetivo: adiestramiento en los conceptos y las tecnologías correspondientes.
- b. Participantes: personal profesional de los ocho países, especializado en manejo de recursos genéticos.
- c. Productos esperados:
  - Participantes expertos de los ocho países y del SIAMAZ responsables del manejo de SIG de
  - Conceptos y metodologías de: descripción, caracterización genética, manejo de colecciones, cuarentena, y difusión de material.
  - Elaboración de los conceptos, de las normas y procedimientos de manejo cooperativo de los
  - Manejo de los bancos de datos correspondientes.

#### 3.2.3.3 Seminario "Investigación en recursos genéticos"

Los términos de referencia quedan por establecer (Red TROPÍGEN). El financiamiento podría ser a cargo del BID.

### 3.2.4 Seminarios del Proyecto "Sistema PROCITROPICOS de Información"

#### 3.2.4.1 Seminario: "Bancos de Datos"

- a. **Objetivo:** capacitar el personal técnico a cargo de la ejecución de este componente.
- b. **Participantes:** expertos de los ocho países y del SIAMAZ responsables del manejo de bases de datos de los otros tres Proyectos: "Sabanas", "Bosque" y "Recursos Genéticos".
- c. **Productos esperados:**
  - Elaboración de los conceptos, de las normas y procedimientos de manejo cooperativo de los programas de información correspondientes.
  - Una propuesta regional detallada de compra de equipamiento ("hardware" y "software") para la realización del Proyecto.
  - Una propuesta de capacitación al personal técnico de los institutos.

#### 3.2.4.2 Seminario: "Redes de Información"

- a. **Objetivo:** capacitar el personal técnico a cargo de la ejecución de este componente.
- b. **Participantes:** expertos de los ocho países y del SIAMAZ responsables del manejo de redes de información de los otros tres Proyectos: "Sabanas", "Bosque" y "Recursos Genéticos".
- c. **Productos esperados:**
  - Elaboración de los conceptos, de las normas y procedimientos de manejo cooperativo de los programas de información correspondientes,
  - Una propuesta regional detallada de compra de equipamiento ("hardware" y "software") para la realización del Proyecto.
  - Una propuesta de capacitación al personal técnico de los institutos.

#### 3.2.4.3 Seminario: "SIG"

- a. **Objetivo:** capacitar el personal técnico a cargo de la ejecución de este componente.
- b. **Participantes:** expertos de los ocho países y del SIAMAZ responsables del manejo de SIG de los otros tres Proyectos: "Sabanas", "Bosque" y "Recursos Genéticos".
- c. **Productos esperados:**

#### 3.3.2 Curso "Manejo Sostenible de Sistemas Agropecuarios y del Bosque"

- Elaboración de los conceptos, de las normas y procedimientos de manejo cooperativo de los programas de información correspondientes.
- Una propuesta regional detallada de compra de equipamiento ("hardware" y "software") para la realización del Proyecto.
- Una propuesta de capacitación al personal técnico de los institutos.

### 3.3 Los Cursos

#### 3.3.1 Curso "Manejo de Suelos, Cultivos y Pastos"

- a. **Objetivos:** entrenar los equipos de los Proyectos "Sabanas" y "Bosque" en los temas correspondientes.

- b. Participantes: profesionales de la investigación y de la transferencia tecnológica. Existen otras demandas institucionales para esta capacitación<sup>11</sup>.
- c. Productos esperados: capacidad teórica y práctica en cuanto a diez áreas de conocimiento, evaluadas mediante una memoria de fin de estudios. Esas áreas son:
- Caracterización (tipología, funcionamiento, evolución, contribución relativa) de unidades representativas del medio físico (unidades geomorfológicas, sistemas de tierras, unidades de suelos, toposecuencias).
  - Caracterización (tipología, funcionamiento, dinámica, contribución relativa) de las UP y de sus SP.
  - Funcionamiento de la población vegetal a nivel de parcelas y elaboración del rendimiento (principales cultivos y pastos).
  - Labranzas del suelo, técnicas de siembra, manejo de coberturas muertas y vivas, labranza mínima.
  - Evaluación/evolución del perfil cultural (suelo y raíces) en sus aspectos físicos, químicos y biológicos.
  - Optimización del balance hídrico de los cultivos y pastos.
  - Optimización del reciclaje de nutrientes y del uso de los abonos químicos.
  - Dinámica poblacional y manejo de las malezas, efectos de competencia y de alelopatía.
  - Metodología de la "generación-difusión".
  - Metodología de la transferencia tecnológica a los agricultores (redes de fincas de referencia).
- d. Régimen de estudios: alternancia mensual: una semana de estudios/tres semanas en sus actividades profesionales.
- e. Duración total: 10 a 12 semanas de enseñanza (en 4 fases de tres semanas), y seis meses de elaboración de la memoria (en sus condiciones profesionales).

### 3.3.2 Curso "Manejo Sostenible de Sistemas Agrosilvopastoriles y del Bosque"

PROCITROPICOS aún no dispone de una propuesta elaborada al respecto. Sin embargo, la necesidad de un entrenamiento específico en estas materias es tan importante como en el caso de los cultivos anuales y de los pastos. Tampoco existen cursos adecuados a la doble necesidad de operatividad y de entrenamiento en servicio. Recién se está vislumbrando un proyecto TCA/PNUD/FAO de capacitación, a ser realizado en Santarém (Pará) en las instalaciones del "Centro Tecnológico da

<sup>11</sup> Una, de la Cooperativa COOPERLUCAS, para sus agrónomos; otra, del CIRAD, para sus propios investigadores y otros (de países africanos y asiáticos). El número anual se estima en cuatro participantes por cada una de estas instituciones.

Madeira". Por lo tanto, las propuestas que se presentan a continuación tienen un carácter tentativo.

- a. **Objetivos:** Entrenar los equipos del Proyecto "Bosque" (ver Anexo VIII), en los temas correspondientes.
- b. **Participantes:** profesionales de la investigación y de la transferencia tecnológica. El número anual de profesionales del Proyecto PROCITROPICOS sería de ocho (dos para cada una de las cuatro áreas).

### 3.2.3.1 *Curso: "Avances Actuales a los Recursos Genéticos"*

- c. **Productos esperados:** capacidad teórica y práctica en cuanto a doce áreas de conocimiento, evaluadas mediante una memoria de fin de estudios. Esas áreas son:
- b. **Participantes:** profesionales de las instituciones integrantes de la Red TROPICEN, a cargo del *Comunes al manejo de SASP y del bosque:*

- **Caracterización** (tipología, funcionamiento, evolución, contribución relativa) de unidades representativas del medio físico (unidades geomorfológicas, sistemas de tierras, unidades de suelos, toposecuencias)
- **Caracterización** (tipología, funcionamiento, dinámica, contribución relativa) de las UP y de sus SP.

#### *Específicas de los SASP:*

- **Elaboración** del rendimiento de los principales cultivos perennes.
- **Labranzas** del suelo, técnicas de plantación, manejo de coberturas muertas y vivas, labranza mínima.
- **Evaluación/evolución** del perfil cultural (suelo y raíces) en sus aspectos físicos, químicos y biológicos.
- **Optimización** del balance hídrico de los cultivos y pastos.
- **Optimización** del reciclaje de nutrientes y del uso de los abonos químicos.
- **Dinámica poblacional** y manejo de las malezas, efectos de competencia y de alelopatía.

### 3.2.3.2 *Curso: "Unidades de Manejo y de Recursos Genéticos"*

- a. **Diseños** experimentales y metodologías para la investigación y la validación:

#### *Específicas del manejo forestal:*

- b. **Participantes:** profesionales de las instituciones integrantes de la Red TROPICEN, a cargo del
- **Características** botánicas e industriales de las principales especies maderables (tradicionales o de crecimiento rápido) y de uso múltiple.
- c. **Productos esperados:** conceptos y prácticas en torno a las siguientes tres áreas de
- **Manejo** de purmas y del bosque:
  - **Procesamiento** agroindustrial de la madera: consecuencias en cuanto al manejo del bosque y de las purmas.

- d. Régimen de estudios: alternancia trimestral: tres semanas de estudios/diez semanas en sus actividades profesionales.
- e. Duración: 12 meses de enseñanza (cuatro trimestres con tres semanas de cursos) y seis meses de elaboración de la memoria (en sus condiciones profesionales).

### 3.3.3 Cursos de "Recursos Genéticos"

#### 3.3.3.1 Curso: "Genética Aplicada a los Recursos Genéticos"

- a. Objetivos: adquisición de conceptos de genética, aplicados a la conservación y utilización de los recursos genéticos.
- b. Participantes: profesionales de las instituciones integrantes de la Red TROPIGEN, a cargo del manejo de los recursos genéticos.
- c. Productos esperados: conceptos teóricos y metodológicos, alrededor de las siguientes nueve áreas de conocimiento:
  - Las tres leyes de Mendel.
  - Estadísticas aplicadas a la conservación (muestras).
  - Interacciones genótipo/medio ambiente.
  - Genética cuantitativa y conservación.
  - Teoría de la evolución y recursos genéticos.
  - Ampliación de la variabilidad genética.
  - Genética molecular, ingeniería genética y conservación de los recursos genéticos.
  - Fundamentos del mejoramiento genético.
- d. Régimen de estudios y duración: el curso está planteado para tres semanas, dictadas en forma continua, en los locales del CENARGEN/EMBRAPA, en Brasilia.

#### 3.3.3.2 Curso: "Manejo de la Biodiversidad y de Recursos Genéticos"

- a. Objetivo: entrenamiento teórico y práctico en cuanto a la biodiversidad amazónica y a los recursos genéticos.
- b. Participantes: profesionales de las instituciones integrantes de la Red TROPIGEN, a cargo del manejo de recursos genéticos.
- c. Productos esperados: conceptos y prácticas en torno a las siguientes tres áreas de conocimiento:
  - La biodiversidad en la Amazonía.
  - Técnicas y materiales de manejo para la recolección y la conservación de recursos genéticos.

- Temas de investigación en biodiversidad y recursos genéticos.
- d. Duración, organización: 6 semanas, en las reservas del INPA/CNPq en las proximidades de Manaos.

3.3.3.3 Curso: "Investigación en Recursos Genéticos"

Los términos de referencia quedan por establecerse.

3.3.4 Cursos en Sistemas de Información

Los términos de referencia de los tres cursos (manejo de bases de datos, de redes de información y de SIG) quedan por ser establecidos.

## BIBLIOGRAFIA

Treinamento em "Validação e Difusão de Tecnologias Promissoras para o Manejo Sustentável do Solo". Brasil, 21/10 a 12/12 de 1994. Sessão de Abertura. IICA/PROCITROPICOS.

Treinamento em "Validação e Difusão de Tecnologias Promissoras para o Manejo Sustentável do Solo". Brasil, 21/10 a 12/12 de 1994. Módulo I . IICA/PROCITROPICOS.

Treinamento em "Validação e Difusão de Tecnologias Promissoras para o Manejo Sustentável do Solo". Brasil, 21/10 a 12/12 de 1994. Módulo 2. IICA/PROCITROPICOS.