

HCA P01 10  
115232



115232

IICA  
PO1  
10

**CITROPICOS**

operativo de Investigación y Transferencia  
a para los Trópicos Suramericanos

IICA  
PO1  
10

**IICA**



*ELEMENTOS PARA LA FORMULACION DEL*

**MARCO CONCEPTUAL GLOBAL**

*(Versión II)*

*Documento de Trabajo*

**IICA-CH**

*Brasilia, mayo de 1992.*



30 MAY 1996  
RECORDED

## Contenido

	<u>Página</u>
<i>Presentación</i>	<i>i</i>
<i>I. Los criterios centrales del Programa</i>	<i>1</i>
<i>II. Los ecosistemas del ámbito geográfico del Programa</i>	<i>9</i>
<i>III. Las actividades agrosilvopastoriles</i>	<i>13</i>
<i>IV. Los componentes críticos de la sostenibilidad de los sistemas de producción</i>	<i>15</i>
<i>V. El reto de la sostenibilidad: líneas estratégicas para la acción</i>	<i>21</i>
<i>VI. Los Subprogramas: promoción y organización de las actividades</i>	<i>35</i>
<i>Anexos</i>	<i>43</i>
<i>Literatura Consultada</i>	<i>79</i>

IICA-CH

00007311

## **PRESENTACION**

*Durante su I Reunión Ordinaria (Brasília, agosto 1991), la Comisión Directiva de PROCITROPICOS encomendó al Secretario Ejecutivo preparar el Marco Conceptual Global del Programa, y presentarlo a consideración y aprobación de la Comisión, lo que fue cumplido en la Segunda Reunión (Bogotá, marzo 1992). La versión inicial fue revisada em función de los comentarios y de las recomendaciones.*

*Para la formulación de este documento el Secretario Ejecutivo contó con el concurso del Asessor Científico del Programa, Dr. René Billaz, y con los aportes del Dr. Rufo Bazán a una versión inicial. Asimismo, para la preparación del documento, se tuvieron en consideración las importantes contribuciones obtenidas a partir de las informaciones y conclusiones de tres reuniones técnicas promovidas por la Secretaría Ejecutiva: 1) del Subprograma Manejo Integrado de Suelos (Brasília, marzo 1992); 2) del Subprograma Sistemas de Producción para el Desarrollo Sostenible (Santafé de Bogotá, marzo 1992); y 3) de los Coordinadores Internacionales de los Subprogramas (Brasília, mayo 1992).*

*Brasília, mayo de 1992.*

## I. LOS CRITERIOS CENTRALES DEL PROGRAMA

El desarrollo de los trópicos suramericanos presenta mayor complejidad que el de otras regiones ecológicas del Continente Americano, porque están constituídos por ecosistemas frágiles y, por lo tanto, susceptibles a un rápido deterioro, si sus recursos naturales renovables no son manejados en armonía con las condiciones ecológicas que los caracterizan: alta precipitación, alta temperatura y radiación solar, baja variación estacional y baja fertilidad natural de sus suelos.

Actualmente, el crecimiento demográfico en general y el urbano en particular, lo mismo que la coyuntura macroeconómica (deuda externa, apertura a mercados internacionales), exigen del sector agropecuario y forestal de los países, un aporte cada vez más significativo de productos alimenticios, fibras y maderas, competitivos en calidad y costo con los producidos en otras áreas del mundo. Todo ello crea la necesidad de desarrollar sistemas de uso de la tierra y de prácticas de cultivo capaces de mantener, proteger, preservar y recuperar (cuando sea necesario) los recursos naturales y genéticos, elevando, al mismo tiempo, su productividad.

Bajo ese complejo esquema, la sostenibilidad de la producción constituye un reto estratégico para los ocho países de la cuenca amazónica<sup>1</sup>, y para sus millones de productores y consumidores. Por ello, se hace preciso aclarar algunos conceptos básicos como la sostenibilidad de la producción para el desarrollo. PROCITROPICOS, en su carácter de Programa Cooperativo, que se crea por iniciativa de las instituciones nacionales de investigación y transferencia de tecnología de esos ocho países, tiene que definir claramente lo que se entiende y lo que se espera de la cooperación horizontal.

### 1.1 Las Características de una Agricultura Sostenible

Son varios los esfuerzos realizados hasta ahora para definir el término "sostenibilidad" de una manera que refleje en forma clara y simple su significado en el ámbito del desarrollo agropecuario, y que además tome en consideración la preocupación existente a nivel mundial por la utilización racional de los recursos naturales y por la conservación del medio ambiente.

En su mayoría, esas definiciones consideran el aspecto de "sostenibilidad", como parte de un proceso de cambio, donde los conceptos de la utilización de los recursos naturales y sus respectivas inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la participación institucional, se encuentren debidamente armonizados y dirigidos a lograr el mejoramiento de las capacidades requeridas para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas presentes y futuras. Una breve recopilación de esas definiciones se presenta en el Anexo 1.

---

<sup>1</sup>

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela.

*Resumiendo el significado de esas definiciones, el sistema productivo debe responder a ciertas condiciones o características a fin de cumplir la condición de sostenibilidad. Esas condiciones tienden a relacionar los aspectos de sostenibilidad biológica, económica, social e institucional del sistema productivo.*

### Sostenibilidad Biológica

*Es la capacidad de un sistema de producción para producir determinado rendimiento bajo ciertas condiciones ambientales y de manejo, con una visión de largo plazo en escala suficiente para atender la demanda del mercado interno, aprovechar las oportunidades del mercado externo, y proporcionar empleo y mano de obra en el sector rural.*

*Es altamente reconocido que los cultivos perennes (CPs), principalmente los de arquitectura arbórea, ofrecen al sistema un mayor grado de sostenibilidad que los componentes de tipo anual o de ciclo corto. Del mismo modo, componentes tolerantes o mejor adaptados a condiciones de "stress" del medio, posibilitan una mayor sostenibilidad, así como también los sistemas mixtos o policulturales y la aplicación de técnicas de manejo agronómico adecuado como, por ejemplo: épocas de siembra, uso de fertilizantes, riego, drenaje, y control de plagas y enfermedades, entre otras.*

*PROCITROPICOS tiene que definir los parámetros (y las mediciones correspondientes) de la sostenibilidad biológica. Entre ellos se destacan:*

- *las relaciones población vegetal/suelo/agua, en términos de balance hídrico, de reciclaje de nutrientes, de evolución de las características físicas del suelo (estado superficial, perfil cultural), y de la dinámica de la microflora, de la microfauna, y de las malezas;*
- *la presión parasitaria y la dinámica de las plagas y de sus controladores naturales; y*
- *las condiciones de obtención de un producto de la más alta calidad (adecuación del germoplasma a las condiciones ambientales y a las prácticas de manejo).*

### Sostenibilidad Económica

*Se encuentra estrechamente ligada a la sostenibilidad biológica en lo que refiere a la capacidad productiva del sistema y a la problemática de mercados, principalmente en lo que concierne a accesibilidad a esos mercados, oportunidades y precios, de manera que permita un retorno neto satisfactorio para el productor, y contribuya al mantenimiento de la actividad agrícola en condiciones sociales adecuadas.*

*La sostenibilidad económica de la actividad agrícola está íntimamente relacionada con el grado de competitividad de esta actividad en relación con la de los otros sectores. La satisfacción de esta condición depende de la capacidad productiva de los sistemas y de su inserción en los mercados, proporcionando un retorno neto positivo a los agentes económicos, particularmente a los productores.*

### Sostenibilidad Social

*Se refiere, fundamentalmente, al hecho de que el desarrollo agropecuario no representa un esfuerzo aislado de instituciones estatales y no estatales o de individuos en una sociedad particular, ni se dá únicamente para provecho de los grupos directamente involucrados en la producción agropecuaria. Por lo contrario, debe tomarse en consideración al productor como actor principal, a su familia y a la comunidad en que se desenvuelve, así como al consumidor en su calidad de beneficiario de una cadena de acciones e integraciones que suceden antes, durante y después de la producción agropecuaria. Todo ello, no sólo desde el punto de vista económico, sino también en términos de su desarrollo humano y cultural en forma equitativa y acumulativa, de manera que se asegure su amplia participación en el proceso del desarrollo agropecuario sostenible.*

*Ambos componentes económicos y sociales de la sostenibilidad dependen estrechamente de las normas establecidas por el estado (políticas de precios, de subsidios al crédito, de tenencia de la tierra,...), así como de su papel de fomento (creación de infraestructura física y social, capacitación,...).*

*En ese sentido, PROCITROPICOS tiene que contribuir a la evaluación de ambos componentes, mediante la realización de estudios de los cambios relacionados con la adopción de nuevas tecnologías, como componentes esenciales de su validación. Además, el Programa puede contribuir a la definición de políticas de fomento empresarial compatibles con la sostenibilidad de la producción.*

### Sostenibilidad Institucional

*Es otro componente fundamental de la sostenibilidad agropecuaria. Con frecuencia no se considera la participación del personal técnico de las diversas instituciones y organismos como parte integral del proceso de desarrollo. Apesar de ser un proceso continuo y dinámico, no se hace mención al grado de continuidad de ese personal en el ámbito de sus propias actividades, las cuales pueden ser seriamente afectadas por la alta rotatividad que las caracteriza, principalmente en el caso del trópico húmedo. A su vez, esa alta rotatividad incide directamente en el desarrollo de los proyectos y acciones de campo en general.*

*Las condiciones de vida de muchas ciudades del interior de los países son bien conocidas y distan de ser las óptimas (clima, insalubridad, educación de los niños, salud,...).*

Por lo tanto, las instituciones tendrían que fomentar una política de incentivos específicos para el personal.

### Bases de Conocimientos para la Sostenibilidad

La agricultura sostenible se basa en premisas y en exigencias mucho más restrictivas que las que rigen actualmente. Ella debe atender toda la demanda proveniente del crecimiento demográfico y de las aspiraciones por niveles de calidad de vida más elevados, tanto en el campo como en la ciudad. Además, debe evitar o revertir el proceso de degradación ambiental. Estas restricciones requieren una revisión de la base de los conocimientos tradicionales, de manera que se pueda seleccionar los enfoques y las tecnologías más benignas para el medio ambiente, y generar y difundir nuevas tecnologías que sean capaces de atender las exigencias de la sostenibilidad (ver Sección IV).

Así, la agricultura sostenible se convierte en un nuevo paradigma que trasciende y perfecciona el paradigma de la agricultura productivista. En este contexto, las bases de conocimientos científicos y tecnológicos, deben ser revisadas y actualizadas, modificando, consecuentemente, el enfoque y el contenido del entrenamiento de los profesionales involucrados en todas las etapas de la producción y de la investigación agropecuaria.

PROCITROPICOS deberá contribuir para la creación de capacidades técnicas en la región, mediante la realización de esfuerzos para:

- reciclar los profesionales bajo la óptica del nuevo paradigma;
- transferir hacia la región los avances relevantes alcanzados en otras regiones tropicales del mundo;
- producir nuevos conocimientos y tecnologías, dirigidos a plantear y solucionar los problemas de sostenibilidad de la agricultura en la región; y
- difundir horizontalmente, entre los países participantes, los conocimientos y tecnologías más eficientes para la sostenibilidad y para las condiciones de los ecosistemas del ámbito geográfico del Programa.

En resumen, los diferentes componentes de una agricultura sostenible tienen que ser evaluados separadamente y en conjunto, en sí mismos y en relación con las bases de conocimientos. Parece altamente deseable que PROCITROPICOS, mediante la realización de encuentros técnicos, llegue a definir los parámetros pertinentes y su forma de medición, para aplicarlos a distintas situaciones concretas, así como a identificar las lagunas de conocimientos y de tecnologías, y las estrategias para llenarlas (ver Sección VI).

## 1.2 Desarrollo Sostenible

*En la región tropical, el concepto de agricultura sostenible en el tiempo ("sustainability") -- dada la naturaleza del recurso suelo, de fácil deterioro físico y químico -- cobra particular importancia. Dicho concepto implica la búsqueda de alternativas tecnológicas que permitan una visión productiva de largo plazo de los sistemas mejorados de producción, mediante el manejo racional de los recursos naturales renovables, base de la producción. Este concepto combina aspectos de conservación, tecnología adecuada y políticas de selección de productos acordes con la vocación de la región y las demandas de los mercados.*

*Aunque a nivel de la producción agrosilvopastoril se alcancen condiciones de sostenibilidad, el conjunto de la actividad del sector agropecuario y forestal, con sus empresas abastecedoras y procesadoras, puede ser cuestionado, no sólo por su impacto en el medio ambiente, sino también por lo que se refiere a residuos (beneficiamiento de café, ingenios azucareros,...), así como a su rentabilidad en el contexto de la apertura económica. Por lo demás, las empresas compradoras y procesadoras tienen un rol decisivo en la promoción de productos de mejor calidad, o más diversificados (valorización de las especies promisorias), para atender la demanda cambiante de los consumidores finales. PROCITROPICOS puede contribuir al fomento de nuevas políticas comerciales e agroindustriales, como, por ejemplo, para la madera y los cultivos perennes amazónicos (CPAs).*

## 1.3 Desarrollo Endógeno

*Este concepto dá énfasis a la valorización de los recursos nacionales y regionales, tanto físicos (naturales o industriales), como humanos. La promoción del germoplasma nativo (directamente o a través de su mejoramiento genético), de los yacimientos naturales (de roca fosfórica, por ejemplo), la optimización del reciclaje de nutrientes y de la fijación biológica del nitrógeno, el adecuado mantenimiento y uso de los equipos existentes, el manejo integral de plagas y enfermedades (MIPE), la capacitación dirigida hacia el aprovechamiento de los recursos naturales (medidas y observaciones de campo aplicadas a la dinámica de malezas y plagas, al monitoreo de los costos,...), constituyen elementos claves del desarrollo endógeno.*

## 1.4 Cooperación Horizontal

*El diagnóstico realizado en los países e instituciones muestra que existe un grado muy limitado de cooperación, integración o comunicación horizontal entre las instituciones responsables del desarrollo agropecuario. Se ha encontrado que talvez existen nexos más fuertes con organismos extracontinentales, que entre organismos de la propia región. Adicionalmente, el paradigma de la agricultura sostenible exige enfoques más relacionados con las condiciones regionales y con la problemática específica de las subregiones.*

*El Programa considera, entre sus criterios centrales, el promover, apoyar y fortalecer los mecanismos de cooperación horizontal entre instituciones, a nivel de país y entre países. Las experiencias de los Programas PROCISUR y PROCIANDINO indican que existe un amplio campo de cooperación e interacción entre instituciones de generación y transferencia tecnológica.*

*Las ventajas ya demostradas incluyen: 1) racionalización de los recursos de investigación y transferencia tecnológica, teniendo en consideración la sostenibilidad; 2) optimización de los planes y programas de extensión; 3) capitalización de experiencias previas en países con diferentes grados de desarrollo relativo; 4) capacitación de personal técnico, mediante el intercambio de experiencias; 5) formación de redes de comunicación e información sobre conocimientos y tecnologías; y, 6) mejor coordinación y aprovechamiento de los resultados de los Centros Regionales e Internacionales de Investigación. Finalmente, se espera que los conocimientos generados fortalezcan la capacidad regional para la toma de decisiones sobre el uso y destino de las regiones tropicales.*

### *1.5 Capacitación para el Trópico*

*Tradicionalmente, en América Latina la capacitación formal de los profesionales de las ciencias agrícolas, ocurre en países de clima templado. Consecuentemente, los conocimientos adquiridos deberían ser adaptados a las condiciones agroecológicas del trópico latinoamericano para su aplicación (poco frecuente), para evitar que se produzcan situaciones de peligro para el sistema agroecológico tropical al tratar de aplicar tecnologías o prácticas de otros ambientes, sin las adecuaciones del caso.*

*Por otra parte, las exigencias de la agricultura sostenible requieren nuevos enfoques en el entrenamiento de profesionales, como la consideración de: las cadenas de producción, los impactos actuales y futuros de las tecnologías sobre el ambiente, el enfoque de sistemas, y las perspectivas ecológicas y socioeconómicas a nivel regional.*

*Ante esta situación, el Programa incluye como otro de sus criterios centrales la "capacitación tropicalizada" del personal técnico nacional, a fin de crear un marco de conocimientos y de conceptos que permita orientar la formación de una nueva generación de profesionales para las condiciones de sostenibilidad en el contexto de la región tropical. El Programa pretende apoyar y fortalecer los esfuerzos de capacitación profesional utilizando las facilidades y experiencias desarrolladas en la región, combinando programas de apoyo a postgrado en universidades locales, así como mediante la organización de un sistema de entrenamiento en servicio que permita desarrollar una "visión tropical" de los investigadores, un conocimiento de primera mano de las tecnologías disponibles y, finalmente, la capacidad de generar tecnologías orientadas directamente hacia la problemática de la sostenibilidad de la región.*

## 1.6 Políticas para el Fomento del Desarrollo Sostenible

*La definición de políticas se produce después de establecer los objetivos y metas que son fruto de las concepciones aceptadas por la sociedad. Cuando la dinámica de esas concepciones produce cambios en los objetivos y metas, se hace necesario revisar los principios normativos de la sociedad.*

*Tradicionalmente, el sector agropecuario y forestal, incluyendo el de los recursos naturales, ha sido considerado como medio para alcanzar diferentes objetivos: abundante producción de alimentos y de materias primas para facilitar el proceso de industrialización, y producción de excedentes exportables, entre otros. Como parte de esa visión "medio", las políticas que tienen influencias y que reglamentan las actividades del sector agropecuario (tecnológicas, educacionales, monetarias, de inversión, comerciales, etc.), no consideran la preservación de recursos naturales como un elemento clave del proceso de desarrollo a largo plazo.*

*En años más recientes, se vienen destacando algunas concepciones más globales de la sociedad universal, en las que los recursos naturales y el medio ambiente son considerados no sólo como medio, sino también como agentes activos esenciales. La difusión de esas concepciones ha ocasionado un distanciamiento gradual de las sociedades, entre el enfoque del hombre como elemento conquistador y los demás elementos como medios.*

*El desarrollo de un programa como PROCITROPICOS, que tiene como meta establecer un marco de cooperación interinstitucional e intraregional para los trópicos suramericanos, en apoyo directo a los esfuerzos nacionales (en el sentido de definir y ejecutar acciones destinadas al desarrollo de una agricultura sostenible del punto de vista ecológico, agronómico, económico y social), es uno de los resultados de la nueva visión de las sociedades. Consecuentemente, es necesario analizar la manera en que las políticas existentes han afectado y pueden afectar el desarrollo de la agricultura, considerando los diferentes componentes críticos de la sostenibilidad (ver Sección IV). A partir de dicho análisis se podrá llegar a hacer sugerencias para que las políticas promuevan el desarrollo sostenible. En resumen, PROCITROPICOS debe ser visto como un instrumento que, siendo de carácter técnico-científico, apoye el diseño de políticas de distinta índole que realmente promuevan la sostenibilidad de la capacidad productiva de los recursos naturales y el mantenimiento de la calidad del medio ambiente. En particular, PROCITROPICOS promovería el desarrollo de las políticas tecnológicas, y el de las oportunidades de cooperación interinstitucional entre los organismos nacionales e internacionales, para los ecosistemas del ámbito geográfico del Programa (ver Sección II).*

## 1.7 Transferencia Horizontal de Conocimientos y Tecnologías

*El intercambio de experiencias entre las instituciones que participan de PROCITROPICOS constituye uno de sus objetivos más importantes. El mayor valor de esa iniciativa es el de racionalizar las inversiones en ciencia y tecnología agropecuaria y forestal,*

evitando duplicaciones u omisiones en los esfuerzos que desarrolla cada institución participante. Existen ejemplos promisorios de este tipo de intercambio, pero su potencial aún está lejos de ser alcanzado, tanto en intensidad como en amplitud.

Tradicionalmente, la transferencia horizontal de conocimientos y tecnologías se realiza en forma puntual, limitándose al proceso productivo de algunas actividades agroeconómicas más importantes para las instituciones. De una manera general, la transferencia horizontal ha dependido, en mayor grado, de iniciativas aisladas de profesionales e instituciones, que de mecanismos formales y permanentes de articulación interinstitucional<sup>2</sup>. Sin embargo, algunas áreas potencialmente importantes han sido normalmente relegadas del proceso de transferencia horizontal, o han tenido baja prioridad en las agendas de cooperación. Entre ellas, se puede citar, por ejemplo: 1) la integración de soluciones tecnológicas aisladas en sistemas productivos sostenibles desde el punto de vista socioeconómico y ambiental; y 2) la adopción de procesos de trabajo más eficaces para el desarrollo y la transferencia de tecnología. Por estos motivos, la transferencia horizontal ha producido, hasta el momento, un impacto relativamente pequeño en el desarrollo de las regiones tropicales.

La propuesta del Programa es viabilizar la intensificación y diversificación de los flujos de informaciones, de tecnologías, de materiales y de nuevos métodos de trabajo, que se muestren adecuados para los ecosistemas y sistemas productivos de la región. Algunos esquemas posibles incluyen: 1) mecanismos sistemáticos de intercambio de técnicos para entrenamiento en servicio; 2) reuniones periódicas de planificación y de evaluación de programas y proyectos específicos; 3) seminarios sobre temas, procesos y métodos de trabajo innovadores, de elevado potencial; y 4) integración informatizada de los sistemas de información, mediante el uso de bases de datos comunes (ver Sección 6.4).<sup>3</sup>

## 1.8 Participación del Sector Privado

Por lo general, los organismos estatales presentan un horizonte limitado dentro del proceso de generación y transferencia tecnológica. Los conocimientos y tecnologías generadas deben, en algún momento, ser transferidos a la iniciativa privada para que se transformen en procesos comerciales o servicios a la producción. El Programa propenderá a la incorporación del sector privado en el campo de bienes y servicios agropecuarios, y al proceso de desarrollo de los trópicos (como se ha ilustrado en los párrafos anteriores), ofreciéndole alternativas tecnológicas para la explotación de sus recursos naturales, en una base sostenible.

---

<sup>2</sup> En América del Sur, algunas excepciones a esas iniciativas las constituyen los Programas Cooperativos como PROCISUR y PROCLANDINO.

<sup>3</sup> El Anexo 2 presenta, a título informativo, las principales características de la Unidad Regional de Capacitación y Apoyo a la Asistencia Técnica, a la Extensión y al Desarrollo Rural, que se encuentra en proceso de instalación en Manaus (CPAA/EMBRAPA), para servir a la región Norte de Brasil.

Inicialmente, ello implica efectuar un inventario sobre la acción del sector privado en el desarrollo de los trópicos. Posteriormente, representa la búsqueda de mecanismos de cooperación horizontal para el intercambio de experiencias y conocimientos que atiendan las necesidades emergentes, a partir del paradigma de la agricultura sostenible. Por último, de esa conjunción deberán aparecer los horizontes y límites de mercados comunes, tanto a nivel nacional como regional, para la acción del sector privado. Deberá estudiarse la posibilidad de realizar acciones conjuntas en empresas regionales mixtas (sector público y privado, o transnacionales de carácter regional).

### 1.9 Productos No Tradicionales

Una de las ventajas relativas del trópico es su gran variabilidad y riqueza de especies nativas alimenticias, medicinales e industriales. Los mecanismos de búsqueda de nuevos horizontes y productos que contribuyan al desarrollo sostenible de la región, deben optimizar dicha ventaja.

El Programa pretende estudiar los aspectos de producción, mercados y transformación de aquellos cultivos o crianzas que presenten ventajas comparativas y que incrementen las posibilidades de mayor rentabilidad de la agricultura local, sin causar daños a los ecosistemas. Más adelante (Sección 5.1.7), se presentan algunos ejemplos sobre CPAs y maderas.

## II. LOS ECOSISTEMAS DEL AMBITO GEOGRAFICO DEL PROGRAMA

### 2.1 Aspectos Generales

Teniendo en cuenta la existencia y la cobertura geográfica de PROCISUR y PROCLANDINO, PROCITROPICOS ha sido constituido por las instituciones nacionales de investigación y transferencia de los ocho países de las cuencas hidrográficas del Amazonas y del Orinoco, las cuales definen el ámbito geográfico del Programa (Ver Anexo 3).

Aún perteneciendo al Trópico Suramericano, quedan excluidos: el Trópico Semiárido (el Noreste de Brasil, por ejemplo), el Chaco de Bolivia y de Paraguay, el Noroeste de Argentina, el Pantanal de Matogrosso, y las vertientes andinas de los ríos de las dos cuencas (de 1500 a 2000 msnm), que poseen un clima semi-templado de alturas.

Por lo tanto, los dos rasgos climáticos predominantes en el ámbito del Programa son una temperatura promedio elevada y una lluviosidad alta durante la mayoría de los meses del año. Esta última característica tiene, sin embargo, que ser fuertemente matizada por su variabilidad espacial (ver Anexo 4). En efecto, aparece una fuerte gradiente de precipitaciones yendo del Noroeste (ningún mes seco) al Sureste (temporada seca marcada) de la región tropical.

El contexto geomorfológico, aún sin considerar el Piedemonte<sup>4</sup>, es de una gran heterogeneidad, como se puede verificar en los Anexos 5.1, 5.2 y 5.3, y en el Anexo 6. Por lo tanto, aunque los suelos presentan algunos rasgos comunes (acidez, sensibilidad a la erosión, tanto a escala de profundidad, aparecen por los menos ocho categorías distintas de suelos (ver Anexo 7) a escala reducida. Por lo demás, la naturaleza del material de origen como la posición topográfica, pueden introducir, a la escala de las microcuencas, variables determinantes en cuanto al drenaje y al reciclaje de nutrientes (ver Anexos 8.1 y 8.2). Por consiguiente, la vegetación natural presenta matices muy diferentes, conforme ilustran los mapas de los Anexos 9 y 10.

Pese a las enormes extensiones tropicales del ámbito del Programa<sup>5</sup> (10 millones de km<sup>2</sup>, aproximadamente), la selva tropical ha dado lugar a numerosos inventarios y reconocimientos para las especies maderables de mayor cotización. Sin embargo, los inventarios no tienen un carácter exhaustivo, ni desde el punto de vista botánico ni en términos de extensión geográfica. Aunque no se trata de una "terra incógnita", queda muchísimo por hacer. Lo mismo puede decirse de la fauna terrestre y acuática (la mayor diversidad de peces de agua dulce del mundo, de la cual sólo un 10% estaría inventariada).

## 2.2 Los Ecosistemas

Dentro de ese complejo conjunto de recursos naturales se destacan tres grandes ecosistemas (ver Anexo 12): el Trópico Húmedo, los Llanos y Cerrados, y el Piedemonte, cuyas principales características son las siguientes:

### 2.2.1 El Trópico Húmedo

Este ecosistema, cuya extensión es del orden de 7.3 millones de km<sup>2</sup>, se caracteriza por la baja altitud, las lluvias abundantes durante la mayor parte del año, la presencia de bosques, la densa red fluvial, y por sus suelos generalmente profundos, ácidos y de buena estructura. Sin embargo, los matices son tan numerosos que es arriesgado hacer una caracterización tan somera en forma satisfactoria. En efecto :

- los márgenes del bosque ocupan un área importante (ver Anexo 13),
- la zona oriental presenta una "temporada seca" marcada, aún cuando algo llueva en promedio (aunque también se presentan períodos de varias semanas sin lluvias),
- existen áreas importantes con marcado relieve, como las mesetas (ver Anexo 5.1) y de suelos muy arenosos con bajísima capacidad de retención de agua y nutrientes.

---

<sup>4</sup> Este ecosistema sólo se encuentra en los países Andinos. Fisiográficamente, corresponde a las estribaciones de la Cordillera de los Andes. En países como Perú y Bolivia se le conoce como Ceja de Selva.

<sup>5</sup> Ver Anexo 11.

Existe información como para llegar a una buena definición, a escala 1:1.000.000 o 1:250.000) en Brasil, Perú, Colombia y Venezuela, que podría ofrecerse a otros países.

PROCITROPICOS debería promover, en colaboración con la Comisión Especial de Medio Ambiente de la Amazonía (CEMAA) del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), una síntesis regional de los conocimientos disponibles, con un enfoque productivista (factores favorables o desfavorables de la producción) y de sostenibilidad.

### 2.2.2 Los Llanos y Cerrados

Se encuentran ubicados principalmente en el Suroeste (Brasil) y en el Noroeste (Colombia y Venezuela) de la región, a pesar que también existen extensiones significativas en Bolivia (Santa Cruz) y extensiones menores en Guyana y Suriname. En ellos predomina la sabana, constituida por lo general por desmonte de la selva nativa, producto de la expansión de la frontera agrícola en décadas anteriores. Existen, sin embargo, tanto en este ecosistema (Colombia en particular) como en el Trópico Húmedo, sabanas nativas.

Dentro de este ecosistema se destacan tres situaciones agroecológicas contrastadas:

- los suelos ácidos bien drenados,
- los suelos ácidos mal drenados (con períodos de inundaciones en las partes más bajas de las cuencas correspondientes), y
- los suelos aluviales recientes, de mayor potencial productivo.

Por su ubicación geográfica (distancia del Ecuador), la existencia de una temporada seca marcada constituye una característica común de este ecosistema, así como su baja altitud<sup>6</sup>, sus llanuras, y sus altas temperaturas. Su extensión es de 2.5 millones de km<sup>2</sup>, aproximadamente.

### 2.2.3 El Piedemonte

Un conocimiento detallado de este ecosistema es, por el momento, bastante difícil<sup>7</sup>. Ocupa el área localizada entre los 1500-2000 msnm y hasta los 300 msnm<sup>8</sup>, aproximadamente, en las estribaciones orientales de los Andes. Esta estrecha franja, que cubre un área de cerca de 240.000 km<sup>2</sup>, está de hecho compuesta por tres subconjuntos muy distintos: la "selva alta"

---

<sup>6</sup> Con la notable excepción del escudo brasileiro, que se ubica a 1000 m de altura, aproximadamente.

<sup>7</sup> Ello merecerá, por parte de PROCITROPICOS, realizar un esfuerzo específico.

<sup>8</sup> Los límites altitudinales del Piedemonte varían con la latitud. Los 300 msnm se refieren al caso de Venezuela.

(desde 300 msnm hasta el pie de las estribaciones propiamente dichas), los valles interandinos (suelos aluviales, pendiente moderada a fuerte) y las laderas inter-fluviales. Las diferencias de temperatura son bastante marcadas (del orden de 0,5 grados/100 metros de altura) y las de precipitación aún más (con un máximo de 3000 a 4000mm, entre los 1.000 y 2.000 msnm, en Colombia).

### 2.3 Los Tres Ecosistemas y la Problemática de la Sostenibilidad

Del examen de las características de los tres ecosistemas de PROCITROPICOS, surgen algunas dudas:

- de tratarse por separado, se corre el riesgo de que se escapen algunos procesos de interrelación entre ellos, importantes del punto de vista de la sostenibilidad?
- de caracterizarlos en estos términos, estamos enfocando hacia las problemáticas más significativas del desarrollo agrosilvopastoril sostenible?

#### 2.3.1. Relaciones entre los tres ecosistemas

Al tratarse el tema de las relaciones entre los tres ecosistemas se presenta, en primer lugar, un serio problema de límites:

- Los del Trópico Húmedo: El parámetro predominante debería ser el climático o el de vegetación? Cómo considerar las zonas limítrofes ("várzeas", ríos, desmontes de los colonos? Convendría adoptar el punto de vista del CIAT de que los límites del bosque constituyen una problemática especial?<sup>9</sup> (ver Anexo 13).
- Los del Piedemonte: Los límites altitudinales de 300 y de 1500/2000 msnm tienen un claro significado agroecológico?
- Los de los Llanos y Cerrados: Hacia la cordillera (el límite altitudinal con el Piedemonte?) y hacia el interior de las cuencas (el bosque?).

PROCITROPICOS precisa afinar estos criterios, en base a la problemática de la sostenibilidad de los sistemas de producción (ver Sección IV).

---

<sup>9</sup> De hecho, existe una problemática específica de las zonas inundables ("várzeas"), y otra problemática de carácter transitorio en las áreas recién tumbadas (cambios microclimáticos, evolución del "stock" de cenizas, de materia orgánica en el suelo, de la susceptibilidad a la erosión, de la fauna de insectos, de la macrofauna del suelo, de las malezas,...). Ambos casos justificarían considerar separadamente al ecosistema "bosque húmedo no inundado".

En segundo lugar, por tratarse de una cuenca hidrográfica, no cabe duda que existen fuertes interrelaciones entre los tres ecosistemas. Por ejemplo, la contaminación de las aguas por residuos de la actividad petrolera, o del procesamiento de la coca, o de la minería, o de los efectos de la erosión en el Piedemonte. O, por otra parte, los efectos de los vientos alisios (de ocurrir un desmonte generalizado, sin reposición, cuáles serían las consecuencias sobre el régimen de lluvias en los Cerrados, Llanos y en el Piedemonte?).

### 2.3.2 Problemática del desarrollo agrosilvopastoril

Los componentes críticos de la sostenibilidad de los principales sistemas de producción (ver Sección IV) se manifiestan en términos de problemáticas bastante específicas: cultivos anuales (CAs), pastos y ganadería (PG), CPs, y manejo del bosque. Por lo tanto, las condiciones ambientales predominantes, o sea:

- el bosque nativo (y sus fronteras próximas: bosque inundable, áreas recién tumbadas),
- las sabanas (tanto las bien drenadas como las inundables), y
- las estribaciones de la cordillera (valles y laderas),

no serían las de mayor relevancia para el manejo sostenible? PROCITROPICOS podría contribuir a esas definiciones.

## III. LAS ACTIVIDADES AGROSILVOPASTORILES

El desarrollo histórico del uso de la tierra y de los recursos naturales ayuda a caracterizar, en muy grandes rasgos, los principales tipos de actividades agrosilvopastoriles de la región. Así, podría llegar a definirse hasta siete tipos predominantes de actividades agrosilvopastoriles:

### 3.1 El extractivismo<sup>10</sup> de las comunidades indígenas

Presentes en los ocho países, las comunidades indígenas representan una población total numerosa, y un capital considerable de conocimientos. La extensión de las reservas indígenas es importante (ver Anexos 14.1 y 14.2). Pero ellas, frecuentemente son invadidas por colonos, "garimpeiros", o empresas de distinta índole. La inseguridad (sanitaria, alimenticia y social) azota un número alto de esas comunidades, siendo generalizada la situación de miseria económica (bajísima productividad).

---

<sup>10</sup> De hecho, además del extractivismo stricto-sensu, practicado tanto por estas comunidades como por los antiguos colonos de la selva, ellos desarrollan actividades agrícolas de cultivos anuales (en "várzeas", siguiendo el descenso estacional de las aguas) y de cultivos perennes (consorcios complejos) en las "várzeas altas" (ocasionalmente inundadas).

### 3.2 El extractivismo de los antiguos colonos de la selva

Particularmente, la actividad extractiva del caucho ("seringueiros") y de la castaña de Brasil, entre otros.

### 3.3 El extractivismo maderero de las empresas forestales

Directamente, o en relación con los colonos, el valor comercial de la madera constituye, en ciertos países, un estímulo a la colonización espontánea.

### 3.4 La agricultura itinerante de los colonos

Se trata, principalmente de los colonos procedentes del Noreste y del Sur de Brasil, y de las zonas alto andinas. Siendo espontáneo o dirigido por un ente estatal, el proceso no cambia el carácter itinerante (dentro de los límites asignados en el segundo caso): precariedad de la tenencia, aislamiento socioeconómico y fragilidad del manejo. El proceso se ha acelerado en los últimos años (salvo en Venezuela, Guyana y Suriname, donde prácticamente no existe), contribuyendo en forma notoria a la alta tasa de deforestación registrada en las últimas décadas. En tres países por lo menos (Bolivia, Colombia y Perú) el cultivo de la coca produce ingresos monetarios importantes.

### 3.5 La ganadería extensiva y semi-intensiva de los Llanos y Cerrados

Puede llegar a extensiones considerables de tierras, particularmente en Brasil, Colombia y Venezuela. El proceso, iniciado en forma remota en el siglo pasado, tuvo una fuerte aceleración debido a eventos sociopolíticos (Colombia hacia los años treinta) o con la extensión de la infraestructura vial (Venezuela y Brasil), en las últimas décadas. Los rasgos tradicionales del ganadero llanero (ausentismo, mínima inversión en infraestructura, manejo limitado a la recolección de las crías,...) están evolucionando estos últimos años, en algunos casos, hacia un manejo semi-intensivo (pastos mejorados, manejo del hato, mejoramiento genético,...).

### 3.6 La agricultura mecanizada en cultivos anuales

Especializada principalmente en algunos cultivos anuales como algodón, ajonjolí, soya, caña de azúcar, maíz y sorgo, esta actividad ha atraído, en diferentes épocas, a numerosos agricultores que llegaron a ocupar extensiones importantes de tierras en los Llanos y Cerrados de Bolivia (Santa Cruz), Brasil, Colombia y Venezuela. Su contribución al abastecimiento de los mercados nacionales ha sido, por lo general, decisiva. Se trata de una agricultura comercial, empresarial, cuyos elementos más dinámicos han incorporado las tecnologías propuestas por la investigación (germoplasma, insumos, maquinaria...).

### 3.7 La agricultura especializada en cultivos perennes

El café, cacao, banano, cítricos, palma africana y el caucho, han dado lugar, desde hace varias décadas, a la constitución de fincas especializadas, tanto en el Piedemonte como en los Llanos y Cerrados (con riego en algunos casos) y en el Trópico Húmedo. Por lo tanto, existen varios matices, desde el pequeño y mediano cafeicultor del Piedemonte de Colombia o Venezuela, hasta las empresas agroindustriales que procesan directamente la palma y el caucho, pasando por medianos y grandes productores de cítricos o bananos. El carácter comercial es predominante, así como, por lo general, una alta tecnificación.

Cabe resaltar que la producción de CPs se encuentra también en fincas no especializadas, particularmente en el caso de colonos en vías de estabilización, quienes, para capitalizarse, eligieron una forma complementaria o substitutiva de la ganadería.

En resumen, pese a que los tipos predominantes de actividades agrosilvopastoriles han sido descritos en forma bastante detallada por los etnólogos, geógrafos, economistas agrícolas (existe una abundante literatura científica y técnica), se dispone de poca información más precisa sobre las consecuencias del manejo sobre la sostenibilidad.

En la próxima Sección se tratará de recopilar el "conocimiento difuso" que existe sobre esta temática, lo que fue objeto de la Primera Reunión Técnica<sup>11</sup> del Subprograma "Sistemas de Producción para el Desarrollo Sostenible" de PROCITROPICOS.

## IV. LOS COMPONENTES CRITICOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Los Anexos 15, 16 y 17 dan cuenta de las principales conclusiones de la Primera Reunión Técnica del Subprograma Sistemas de Producción de PROCITROPICOS. Los hechos y comentarios siguientes son los más relevantes:

### 4.1 El Trópico Húmedo<sup>12</sup>

4.1.1 El mayor problema del extractivismo nativo es de orden socio-económico (miseria, falta de apoyo, conflictos). Sin embargo, el impacto sobre el medio ambiente es nulo. Existen especies valorizables (comprobadas en Costa Rica y

---

<sup>11</sup> Realizada en Santafé de Bogotá, Colombia, del 17 al 20 de marzo de 1992.

<sup>12</sup> Ver Anexo 15.

otros países centroamericanos, por el CATIE y la UICN), que podrían dar lugar a actividades de transferencia tecnológica. Queda, por lo demás, un importante trabajo de investigación por hacer en cuanto a otros cultivos promisorios (ver los trabajos del INPA sobre estos sistemas de producción).

4.1.2 El extractivismo forestal/maderero está cuestionado por la no reposición de las especies extraídas (la explotación se viene haciendo en zonas cada día más lejanas), y por la insuficiente capacidad institucional para fiscalizar la aplicación de las normas (leyes y reglamentos). Por lo demás, los daños al bosque pueden ser notorios (2500 m<sup>2</sup>/árbol extraído?), principalmente cuando se usan equipos motorizados pesados (erosión, pérdida de semillas,...). La explotación de las especies secundarias ya caracterizadas con buen potencial maderero, es una alternativa importante (transferencia tecnológica de datos INPA/CIRAD e INIAA, por lo menos), pero el problema del manejo del bosque en torno a estas especies valorizables queda por estudiarse, al igual que la reposición de las especies ya agotadas (plazo de 40 a 50 años).

4.1.3 Los colonos presentan una situación muy crítica de la sostenibilidad, tanto desde el punto de vista agroecológico como socioeconómico. Los componentes agroecológicos críticos son bien conocidos (acidificación, erosión de los suelos, enmalezamiento, disminución del stock de materia orgánica,...), así como los socioeconómicos (aislamiento, falta de compradores, de crédito, de asistencia técnica, de atención escolar y sanitaria,...). La oferta tecnológica validada (en fincas) difícilmente pasa del germoplasma adaptado a los suelos ácidos, aún cuando existen antecedentes de investigación en estación experimental (Yurimaguas, Perú) y en fincas (Maranhão, Brasil).

4.1.4 La agricultura mediana, mecanizada, presenta matices distintos, de acuerdo a los sistemas de producción manejados: CAs, pastos y ganadería (PG), CPs, o combinación de estos componentes. Fuera del caso de los CPs, los componentes agroecológicos críticos son (como en el caso de los colonos, pero con una cierta capacidad de manejo en base al uso de insumos): acidificación, erosión y enmalezamiento. Sin embargo, la mecanización, cuando inadecuada, y el sobrepastoreo, producen problemas de compactación del suelo, con consecuencias severas de enraizamiento, erosión y mal drenaje, entre otros. La sostenibilidad económica depende, a veces, de la política estatal de precios y de subsidios a los insumos. Frente al proceso de apertura económica, estas fincas pueden estar en una situación muy frágil. La oferta tecnológica es apreciable (germoplasma, fertilización, control de enfermedades, plagas, y malezas), pero bastante "sectorizada", careciendo de una evaluación en fincas bajo los condicionantes de los sistemas existentes (calendarios de trabajo, secuencia de faenas, reciclaje de nutrientes, enmalezamiento,...).

4.1.5 *La gran agricultura de CAs y de PG sufre, por lo general, de los mismos componentes críticos, acentuados por un exagerado grado de especialización (monocultivos, pastos permanentes,...). Aún cuando se carece de evaluaciones generalizables, es probable que las extensiones de tierras ya degradadas (pastos o CAs con erosión y compactación marcada) sean muy grandes, especialmente en Brasil, como consecuencia de las políticas de subsidios de la década de los setenta. Existe, sin embargo, una buena oferta tecnológica para la recuperación de los pastos degradados, cuya aplicación podría ser amplia mediante estudios sistemáticos de validación en fincas.*

4.1.6 *Las empresas agroindustriales de CPs, si bien no manifiestan componentes críticos en cuanto a suelos y malezas, dos de los principales CPs sufren de ataques actuales o potenciales severísimos ("heart blight" de la palma africana y la "enfermedad de las hojas" del *Hevea brasiliensis*), para las cuales no existe, todavía, oferta tecnológica. En el caso del Hevea, la política de precios mantiene la producción de la Amazonía en forma muy frágil, dada la severa competencia de las plantaciones del Sur de Brasil. Por el momento, el árbol que en la Amazonía hizo la fortuna de muchos, no presenta una alternativa firme de desarrollo sostenible en su ambiente de origen (salvo en zonas exentas de *Microcyclus*, todavía sin determinación generalizada).*

## 4.2 Los Llanos y Cerrados<sup>13</sup>

4.2.1 *En la subregión de suelos ácidos bien drenados, se observan cuatro principales sistemas de producción:*

- *La ganadería extensiva, heredera de las formas tradicionales de manejo<sup>14</sup>, depende muy estrechamente de la dinámica poblacional de los pastos naturales. Siendo por lo general mediocre - y muy estacional - la sostenibilidad exige una carga animal débil y adaptada a la estacionalidad; de no ser así, se manifiestan los síntomas asociados al sobrepastoreo (erosión y compactación). Aún cuando la disponibilidad de tierra no está cuestionada por las políticas tributarias o de tenencia, el futuro puede plantearse negativo, en un contexto de apertura económica y de presión demográfica creciente. Para el camino hacia la semi-intensificación, existe una buena oferta tecnológica, ampliamente validada a nivel de finca.*

---

<sup>13</sup> Ver Anexo 16.

<sup>14</sup> Aún constituye una actividad muy importante, pues ocupa el 75% de las tierras agrícolas, aproximadamente.

- *La ganadería semi-intensiva<sup>15</sup>, caracterizada por un nivel más alto de capitalización en infraestructura -- y a veces por la calidad genética del ganado, por los pastos artificiales, por el manejo más intensivo del pastoreo y del ganado (sanidad y alimentación complementaria) -- manifiesta frecuentemente una fuerte degradación de los pastos y un control insuficiente de las enfermedades del ganado (brucelosis, enfermedades transmitidas por garrapatos,...). Por lo demás, su rentabilidad presenta una alta sensibilidad al precio de la carne y al nivel de subsidios a los insumos.*
- *La ganadería semi-intensiva asociada a CAs. Mientras estas dos actividades quedan autónomas (sin rotación), se acumulan los componentes críticos de ambas. Existe, sin embargo, una muy buena oferta tecnológica de rotación CAs/pastos, cuya eficiencia ha sido ampliamente probada en estaciones experimentales. Su validación en fincas permitiría adelantos técnicos importantes, aún cuando su rentabilidad, en la ausencia de subsidios, queda por ser comprobada.*
- *Los cultivos perennes (CPs). Marginales en términos del uso de la tierra (2%), estos cultivos representan un potencial económico importante (frutales en particular). El único componente crítico de la sostenibilidad agroecológica es el de la sanidad vegetal (virosis de los cítricos, sigatoka negra del banano, fusariosis en suelos mal drenados,...). Existe una buena oferta tecnológica para los cítricos (germoplasma, manejo,...), y una investigación intensa, a través de la red del INIBAP, para el mejoramiento genético del banano (clones resistentes a la sigatoka negra).*

#### 4.2.2 Suelos mal drenados e inundables

*En ellos, predominan dos sistemas de producción:*

- *La ganadería extensiva, cuyos rebaños circulan, según las estaciones climáticas, entre los espacios no inundados. El nivel de alteración de los recursos naturales es limitado, y la sostenibilidad está directamente relacionada a la carga animal. Siendo el nivel de inversión muy limitado y el manejo poco costoso, la sostenibilidad no es crítica. Existen dos ofertas tecnológicas principales: el sistema de bancales de retención de agua (en Venezuela) y la crianza de búfalos (en Venezuela, Perú y Brasil, por lo menos), cuya rentabilidad y condiciones de manejo merecerían una validación regional.*

---

<sup>15</sup> *Aún muy incipiente (8% de la superficie).*

- *El arroz bajo riego, altamente tecnificado (control del riego, mecanización,...). Este sistema de producción no manifiesta componentes agroecológicos críticos severos. Existe una buena oferta tecnológica (germoplasma, fertilización, control de malezas,...), pero los subsidios, cuando existen, alteran el esquema de la sostenibilidad económica.*

#### 4.2.3 Suelos aluviales recientes

*Esta zona agroecológica representa uno de los potenciales más altos de la región. En ella se encuentran tres principales sistemas de producción:*

- *Los CAs mecanizados intensivos (principalmente: maíz, soya, ajonjolí, sorgo, arroz de secano y algodón). El nivel de inversión y de uso de tecnología moderna es, por lo general, alto. La sostenibilidad agroecológica presenta tres limitantes notorios: la compactación de los suelos, la sanidad vegetal y el balance hídrico. El reto de la apertura económica conlleva bastantes riesgos económicos. La oferta tecnológica es muy abundante, pero muy sectorizada, con poca comprobación de los sistemas de producción reales.*
- *La ganadería semi-intensiva presenta rasgos semejantes pero con menos severidad que en el caso de los suelos ácidos bien drenados.*
- *los CPs, cuyo panorama, con una mayor potencialidad del suelo, es comparable al de los suelos ácidos bien drenados.*

#### 4.3 El Piedemonte<sup>16</sup>

*Las zonas no montañosas de este ecosistema (ver Sección II) están, a veces, cubiertas de bosques nativos, en los que se encuentran comunidades indígenas, colonos, y empresas forestales y agroindustriales, en un contexto de sostenibilidad bastante parecido al descrito para el Trópico Húmedo (ver ítem 4.1).*

*Lo más original lo constituye el caso de las fincas medianas y grandes de los valles y laderas. En ellas, la especialización puede ser alta (café, frutales, ganadería), o baja (sistemas mixtos de CAs, PG, CPs). En los valles, según la variabilidad de los aluviones, la problemática de la sostenibilidad es parecida a la de los Llanos (suelos, temperatura y lluvia). Las laderas, muy cultivadas en ciertas áreas, presentan un riesgo importante de erosión, bien controlado en algunos casos (por ejemplo, café intensivo). Existe, para el control de la erosión en laderas, una oferta tecnológica bien validada. Sin embargo, el manejo de los pastizales, por el momento aún queda por investigar en forma más detallada.*

---

<sup>16</sup> Ver Anexo 17.

#### 4.4 Síntesis

4.4.1 *Del punto de vista del impacto ambiental, el Anexo 18 analiza las características de las principales actividades agrosilvopastoriles por ámbito geográfico (condiciones ambientales predominantes<sup>17</sup>) y por tipo de sistemas de producción, o sea:*

*SPCA: Sistema de preservación de las condiciones ambientales;*

*SMIA: Sistema de mínimo impacto negativo;*

*SMCA: Sistema de mejoramiento de las condiciones ambientales; y*

*SRCA: Sistema de recuperación de las condiciones ambientales.*

*Esta distribución tiene un carácter tentativo<sup>18</sup>, ya que el impacto sobre el medio ambiente no ha dado lugar a evaluaciones sistemáticas. Sin embargo, de ella se desprende:*

- *que los SPCA son propios del extractivismo (nativo, de las comunidades indígenas o de los antiguos colonos), y de la actividad forestal maderera no mecanizada;*
- *que los SMIA se encuentran en el caso de los CPs puros, con alta densidad poblacional y manejo adecuado;*
- *que los SMCA corresponden a una parte de las agriculturas mecanizadas de policultivos y de ganadería; y*
- *que los SRCA son característicos de la agricultura itinerante de los colonos, así como de la ganadería extensiva y de los CAS mecanizados (particularmente con monocultivos).*

*En este sentido, las prioridades de control del impacto ambiental corresponden claramente a la agricultura itinerante de los colonos y a la ganadería extensiva.*

---

<sup>17</sup> *Incluyendo los límites del bosque húmedo recién tumbado.*

<sup>18</sup> *La descripción y las relaciones de esos sistemas, en términos de su impacto ambiental, se presenta en el Anexo 19.*

4.4.2 Del punto de vista social, no cabe duda que los pobladores rurales más numerosos son los indígenas y los antiguos y actuales colonos. La gran mayoría de ellos vive en una situación de casi-miseria o, por lo menos, tiene ingresos monetarios muy reducidos y padece de serias insuficiencias nutritivas, sanitarias y educativas.

4.4.3 Del punto de vista de la importancia económica, es muy probable que la madera,<sup>19</sup> por su contribución al producto bruto agrícola, constituya todavía el rubro más importante.

Por lo tanto, las prioridades programáticas (ver Sección VI), deben tomar en cuenta la jerarquización que se presenta en el Cuadro 1, en términos del impacto (actual y potencial).

**Cuadro 1. Elementos de Priorización en Base al Impacto Ambiental y Socioeconómico**

	IMPACTO MAXIMO		
	AL MEDIO AMBIENTE	SOCIAL	ECONOMICO (ACTUAL)
EXTRACTIVISMO NATIVO		+	
EXTRACTIVISMO FORESTAL			+
AGRICULTURA ITINERANTE	+	+	
GANADERIA EXTENSIVA Y SEMI-INTENSIVA DE GRAN EXTENSION	+		

## V. EL RETO DE LA SOSTENIBILIDAD: LINEAS ESTRATEGICAS PARA LA ACCION

El reto de la sostenibilidad, en el ámbito geográfico de PROCITROPICOS, presenta un conjunto de complejos aspectos complementarios, por lo que, sin lugar a dudas, aparece como muy difícil.

Sin embargo, existen numerosas tecnologías por validar y, posteriormente, transferir, así como un notorio potencial de investigación. Esto quiere decir que si se concenran los esfuerzos sobre algunos de los problemas más graves, se podría dar algunos pasos significativos.

<sup>19</sup> Aún es necesario hacer una revisión de las estadísticas nacionales.

Por ecosistema y en general, las principales líneas estratégicas para la acción podrían ser las siguientes:

## 5.1 Líneas Estratégicas para el Trópico Húmedo<sup>20</sup>

El Anexo 20 resume las principales líneas estratégicas propuestas.

### 5.1.1 Extractivismo Nativo

No cabe duda que la meta consiste en aumentar la productividad del trabajo, a través de una diversificación de las especies seleccionadas, y del aprendizaje de su domesticación.

Por lo tanto, aparece una línea estratégica de mediano y largo plazo, constituida por la domesticación de las especies nativas promisorias<sup>21</sup>. Existen numerosas tecnologías por validar y transferir (CATIE, UICN, INPA, CPATU; a título de ejemplo, ver Anexo 21). En cuanto a la investigación, se trataría de estudiar la biología (taxonomía, diversidad genética, condiciones ambientales, multiplicación sexual y vegetativa de los ecotipos más productivos) de las especies más promisorias.

### 5.1.2 Extractivismo Maderero de las Empresas Forestales

La línea estratégica está constituida por dos componentes: 1) la optimización del uso de las especies promisorias y, 2) la reposición de las especies en vías de agotamiento. El primer componente incluye:

- la caracterización tecnológica de las especies promisorias. Existen numerosos antecedentes en Brasil (INPA y otros), Perú (INIAA), Bolivia (CEDEFO de Santa Cruz), con el respaldo del CIRAD/CTFT, del ITTO y de varias universidades europeas y de EEUU;
- la promoción comercial de estas especies (antecedentes valiosos en Brasil);
- la identificación de las poblaciones nativas de estas especies, y de sus habitats; y

---

<sup>20</sup> Bosque nativo húmedo y límite de bosque, en términos de condiciones ambientales predominantes.

<sup>21</sup> Teniendo en cuenta el hecho que la domesticación se viene practicando desde tiempos remotos, de hecho se trata de diversificarla y optimizarla, en base a especies promisorias conocidas o por descubrirse, aumentando su valor agregado mediante prácticas de conservación y procesamiento, y de acciones que promuevan la integración vertical.

- la experimentación del manejo del bosque alrededor de estas poblaciones (optimización de la densidad poblacional y del crecimiento).

El segundo componente plantea dificultades específicas, pues se trata de especies de crecimiento lento (40 a 50 años). Sin embargo, una alternativa podría estar constituida por el uso de consorcios de CPs de buena rentabilidad con estos árboles, manejando las densidades poblacionales a lo largo del tiempo (de 2000 a 50 árboles por ha en el caso de las especies maderables). Se trata, evidentemente, de un trabajo de investigación extenso y largo, pero cuyos costos pueden ser reducidos por las utilidades que producen los CPs asociados.

### 5.1.3 Agricultura Itinerante de Colonos

El reto es de la mayor importancia, tanto por sus alcances ambientales como sociales. Se trata de estabilizar el proceso productivo, dominando las tres principales causas del abandono de las tierras recién desmontadas (la erosión, la acidificación y el enmalezamiento). Existen resultados de investigación por transferir<sup>22</sup> (principalmente del Perú/INIAA y del Brasil/EMBRAPA) pero hay pocos antecedentes de validación en fincas. Un esfuerzo importante de monitoreo de la sostenibilidad bajo condiciones contrastadas de validación en fincas constituye una etapa decisiva. El proyecto "Alternatives to Slash-and-Burn: A Global Strategy", preparado por el ICRAF y un consorcio de seis Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria, tiene el propósito de probar alternativas tecnológicas en Rondonia (Brasil) y Yurimaguas (Perú), en el ámbito de los trópicos suramericanos.

### 5.1.4 Agricultura Mecanizada de Cultivos Anuales y Ganadería

Las problemáticas complementarias de ambas actividades<sup>23</sup> llaman a un futuro común, del tipo de sistemas agrosilvopastoriles. Si existen modelos validados a nivel de fincas, ellos son poco numerosos o poco conocidos. La investigación dispone de muchos componentes parciales, cuya combinación y validación en fincas es necesaria, asociada a un monitoreo riguroso de la sostenibilidad.

---

<sup>22</sup> Germoplasma adaptado a la acidez, rotaciones de cultivos, fertilidad, cultivos asociados, plantas de cobertura.

<sup>23</sup> Rol de los CAs para el establecimiento y la recuperación de pastos degradados, rol del pasto y de la ganadería en el mejoramiento de los suelos.

### 5.1.5 Grandes Fincas Ganaderas

El primer reto importante es el de la recuperación y regeneración de las grandes extensiones de pastos y suelos degradados. Existe un buen número de alternativas tecnológicas<sup>24</sup>, parcialmente validadas en fincas. Otras alternativas podrían ser contempladas, a nivel experimental (plantaciones de CPs, como la palma africana y otras).

El segundo reto es el de caminar hacia una ganadería semi-intensiva y sistemas agrosilvopastoriles. Aún cuando existen elementos tecnológicos, como los citados anteriormente, se hace necesario un mejor conocimiento de la dinámica poblacional del pasto y de las malezas, bajo distintos patrones de manejo, así como de las condiciones de optimización del reciclaje de nutrientes<sup>25</sup> y de maneras de evitar la compactación de los suelos bajo distintos patrones de manejo. Allí cabe un importante trabajo de investigación, en estaciones experimentales y en fincas, con el respaldo de laboratorios bien equipados y funcionales (dinámica poblacional y suelos).

### 5.1.6 Cultivos Perennes Tradicionales

Como se ha visto anteriormente, las plantaciones existentes no tendrían un impacto ambiental excesivo. Pero es notorio que los cultivos de mayor importancia económica (palma aceitera, caucho y cacao) están gravemente amenazados por enfermedades cuyo control no ha podido ser encontrado hasta la fecha:

- el "heart blight" de la palma africana, cuya expansión en América Latina pone en peligro toda las plantaciones existentes. La especie Elaeis oleifera, nativa de la Amazonía, manifiesta caracteres de tolerancia. El mantenimiento de la colección de germoplasma de Rio Urubu (CPAA/EMBRAPA, en Manaus), así como su mejoramiento genético en base a cruzamientos con la palma africana, tiene un carácter estratégico para la producción de oleaginosas:
- la "enfermedad de las hojas" (Microcyclus sp.) del caucho (Hevea brasiliensis) es casi endémica en muchas partes de la Amazonía. Hasta el momento, ella condena cualquier población densa de caucho en el Trópico Húmedo, y

---

<sup>24</sup> CAs asociados con pastos. Cultivos de leguminosas.

<sup>25</sup> El CIAT/Cali ha iniciado estudios sistemáticos al respecto.

- la "escoba de brujas" del cacao (Theobroma cacao), causada por el hongo Marasmius perniciosus.

En los tres casos, el reto es de orden fitosanitario.

#### 5.1.7 Cultivos Perennes no Tradicionales: Los CP Amazónicos

Aún cuando la E. oleifera y el H. brasiliensis son nativos de la Amazonía, existen otros cultivos cuyas plantaciones y aprovechamiento agroindustrial son más recientes. Allí aparecen, principalmente<sup>26</sup>:

- el pejibaye, pijuayo o "pupunha": Bactris gasipaes, ya ampliamente comercializado como palmito, pero cuyas frutas constituyen una fuente promisoría de recursos amiláceos;
- el guaraná: Paullinia cupana, cuyos frutos, procesados dan un jugo ampliamente comercializado;
- la castaña de Brasil: Bertholletia excelsa, cuyos frutos son ampliamente comercializados (extractivismo);
- el camu-camu: Myrciaria paraensis, arbusto con buena adaptación a los suelos mal drenados, cuyos frutos tienen un contenido excepcionalmente alto de ácido ascórbico;
- el "cupuaçu": Theobroma grandiflorum, cuya pulpa contiene aromas cotizados para jugos y otros usos. Su semilla es susceptible de producir un chocolate apreciado; y,
- el achiote: Bixa orellana, cuyos frutos dan origen a colorantes naturales sustitutos de los colorantes artificiales (tienen mercado internacional, aunque bastante difícil).

A estas seis especies de uso agroindustrial ya establecido, conviene agregar, por lo menos, dos especies de árboles maderables de crecimiento rápido, cuya explotación comercial empieza a los doce años:

---

<sup>26</sup> Esta relación no pretende ser exhaustiva. Algunas palmáceas presentan interés potencial como plantas oleaginosas (por ejemplo, el babassú, Orbignya oleifera).

- la bolaina, Guazuma crinita y
- el Schizolobium sp.

Varias de estas especies ya han dado lugar a la recolección de germoplasma nativo y a estudios de comportamiento (en plantaciones puras y asociadas), destacándose el INIAA en Perú y EMBRAPA en Brasil. Los resultados económicos, son promisorios, y el alcance de sostenibilidad agroecológica, razonable, pues se trata de CPs en poblaciones densas.

Por lo tanto, el reto es de mejorar el potencial genético de estas especies recién domesticadas y de vigilar estrechamente sus limitaciones fitosanitarias, al mismo tiempo que de monitorear y mejorar su sostenibilidad.

En otros términos, el reto es de presentar estas especies al club, todavía muy exclusivo de los cultivos de alcance mundial.

## 5.2 Líneas Estratégicas para los Llanos y Cerrados (las Sabanas)

El Anexo 22 resume las principales líneas estratégicas propuestas. En relación a la ganadería, se encuentran líneas comparables a las presentadas para el trópico húmedo y, por lo tanto, las propuestas de transferencia y de investigación son semejantes, aún cuando la existencia de una temporada seca marcada impone condiciones específicas.

El caso de los CAs mecanizados merece, por su parte, una atención particular. En los países que cuentan con grandes extensiones de sabanas esta actividad productiva abastece una parte importante del mercado nacional y, en algunos casos (soya, por ejemplo) contribuye a la captación de divisas en el mercado internacional. Además del componente agroecológico, la sostenibilidad económica presenta un carácter crítico en el contexto de la apertura internacional y de la escasez de recursos para subsidiar la agricultura.

Para estas áreas, surge el reto vigoroso del mejoramiento de la calidad de los productos y de la disminución de los costos por unidad de producto.

Aunque existen numerosas tecnologías disponibles en las estaciones experimentales, se hace muy necesario un esfuerzo complementario de investigación en lo referente a:

- mejoramiento genético dirigido a una mayor adecuación a las exigencias del mercado;
- manejo adecuado de los pesticidas para ofrecer los productos "sanos" requeridos por los consumidores;
- reciclaje de nutrientes, dirigido a optimizar el uso de los fertilizantes químicos;

- ahorros de energía (labranza mínima, manejo de malezas); y,
- MIPE, para optimizar el uso de los insecticidas y fungicidas.

Nótese que la variabilidad de las condiciones edafoclimáticas y biológicas (dinámica poblacional de las malezas y plagas), obliga a realizar la investigación no sólo en estaciones experimentales, sino también en fincas (de referencia).

### 5.3 Líneas Estratégicas para el Piedemonte (Valles y Laderas)

El Anexo 23 resume las principales líneas estratégicas propuestas. En general, el reto de este ecosistema merece una consideración especial. El medio físico no sólo presenta una marcada susceptibilidad hacia la erosión (laderas) sino también es una zona de tránsito en el proceso de migración de lo alto andino hacia la amazonía. Por lo tanto, la estabilización de la agricultura migratoria y la intensificación sostenible de la agricultura asentada constituyen metas de gran alcance potencial.

Siendo muy diverso el grado de ocupación de estos valles y laderas (según la densidad de la red vial), así como de sus condiciones edafoclimáticas, es difícil tener una visión de conjunto para los cinco países correspondientes<sup>27</sup>. Tal vez convendría que los estudios sobre el uso de las áreas agroecológicas, propuestas por el Subprograma de Manejo Integrado de Suelos, empiecen por este ecosistema.

Mientras tanto, la definición de las líneas estratégicas para los grandes tipos de actividades agrosilvopastoriles, no pueden ir más allá de:

- el extractivismo nativo: valorización y domesticación de las especies promisorias;
- la agricultura itinerante de los colonos: estabilización del proceso;
- la agricultura mecanizada de policultivos (valles, laderas?): por evaluar;
- la ganadería (mediana y grande de las laderas): protección de los suelos contra la erosión, intensificación en base a sistemas (agro?)silvopastoriles;
- la agricultura especializada en CPs<sup>28</sup>: protección de los suelos contra la erosión, intensificación (calidad/costos).

<sup>27</sup> Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

<sup>28</sup> Café, frutales (cítricos, mangos, papayas) y bananas, principalmente.

Existen tecnologías validadas para la lucha contra la erosión, así como para el manejo intensivo de los CAs y CPs, por lo menos en cuatro países. En cuanto a cultivos, serán adecuadas al contexto de la apertura económica. Probablemente, cabe una evaluación detallada en fincas.

En cuanto a pastos, existe una amplia gama de germoplasma. La tecnología de manejo queda por evaluar.

#### 5.4 Retos Comunes al Conjunto de los Ecosistemas

La enorme diversidad y complejidad del ámbito del Programa no debe ocultar el carácter general de algunas características comunes, como por ejemplo:

- en el plano socioeconómico, el aislamiento de una gran mayoría de productores, y la falta de integración económica entre los ocho países de la cuenca;
- en el plano agroecológico (ver ítem 2.3.1) las interacciones hidrográficas y climáticas.

5.4.1 El aislamiento social y económico constituye una limitante mayor al desarrollo de las actividades extractivistas de las comunidades indígenas y de los antiguos colonos de la selva así como de los colonos recientes (aún dentro de los procesos organizados por entes estatales). No cabe duda que los trabajos de transferencia e investigación que pueden ser reforzados o promovidos a través de PROCITROPICOS, no lograrán los resultados esperados si los productores atendidos no pueden vender sus productos ni acceder a créditos, o si permanecen, en su gran mayoría, analfabetos o en una situación de precaria tenencia de la tierra. Se requiere disponer de medidas de acompañamiento, y a un nivel más global, de políticas de atención a estos numerosos grupos sociales marginados.

5.4.2 La integración económica regional da lugar, a través del TCA, a iniciativas importantes. El problema de las redes de transporte y de comunicación continúa siendo determinante. Pero las actividades cooperativas que pueda promover PROCITROPICOS pueden jugar un papel importante para las actividades agrosilvopastoriles, a través de:

- la difusión de conocimientos sobre tecnologías validadas;
- la validación regional de nuevas tecnologías;
- la generación cooperativa de patrones tecnológicos alternativos, como por ejemplo:

- intercambio de germoplasma, prospecciones comunes, constitución de bancos de germoplasma;
- manejo de suelos (conservación, control del escurrimiento y de la erosión, optimización de la nutrición mineral y de los recursos hídricos, valorización de los yacimientos naturales de rocas fosfáticas);
- mejoramiento del equipamiento agrícola (mejor trabajo del suelo, cosecha, conservación, procesamiento);
- optimización del uso de los pesticidas en los sistemas de producción;
- uso de sensores remotos (y de sus distintas herramientas que se encuentran en permanente evolución) para la zonificación y monitoreo del uso de los recursos naturales;
- expansión del uso de micro computadores y creación del "software" adecuado.

*La privatización parcial de las actividades de investigación y transferencia tecnológica observada desde hace algunos años en muchos países, así como el carácter ya regional de algunas empresas que requieren un alto nivel de inversiones (producción de insumos, maquinaria, "software" especializado), deberían favorecer (mediante la realización de los trabajos cooperativos de PROCITROPICOS): 1) la integración de las actividades de abastecimiento y servicios a la producción agrícola, 2) las actividades de valorización de las variedades y especies promisorias.*

5.4.3 Los equilibrios climáticos. *La problemática del "global change" ha surgido, durante los últimos años, con fuerte énfasis en cuanto a la emisión/captación de gases que tienen un efecto de invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub> en lo que se refiere a las actividades agrosilvopastoriles) y, en menor grado, respecto a los cambios de régimen de lluvias y de evapotranspiración a nivel local, regional e internacional.*

- Los gases con efecto de invernadero

*Los Anexos 24.1 y 24.2 recopilan algunos antecedentes sobre la posible contribución del trópico suramericano a la emisión de CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub>: En*

los tres casos, ella es bastante modesta. En relación al  $\text{NH}_4$  y al  $\text{NO}_2$ , no directamente ligados al proceso de deforestación, no parece justificarse que PROCITROPICOS los incluya en sus prioridades.

El rápido crecimiento de la tasa anual de deforestación merece una atención especial<sup>29</sup>. De seguir aumentando, la selva amazónica podría, según algunos autores, desaparecer en el lapso de un siglo. Por lo tanto, la línea estratégica propuesta para la agricultura itinerante de colonos, aparece en los primeros rangos de prioridad para PROCITROPICOS (ver ítem 5.1.3).

Frente al creciente desmonte de la selva amazónica, la comunidad internacional manifiesta la inquietud de perder uno de los mayores "pulmones" del mundo. Planteada en esos términos, ella no tiene mayor sentido, ya que la selva, en su situación "climax", arroja un balance nulo de captación/emisión de  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$ . La única contribución significativa al "secuestro" de  $\text{CO}_2$  resulta de árboles (preferentemente de crecimiento rápido) cuya destrucción sea diferida a muy largo plazo: la madera de uso industrial llena estas condiciones. Allí, pueden contribuir algunas de las líneas estratégicas que acabamos de ver, como:

- los sistemas de producción agrosilvopastoriles, asociando árboles maderables de crecimiento rápido (ver ítem 5.1.7);
- el manejo del bosque, para favorecer el desarrollo de especies maderables promisorias (ver ítem 5.1.2);
- la reposición de las especies maderables en vías de agotamiento, asociada a CPs de buena rentabilidad (ver ítem 5.1.2).

Evidentemente, mientras se promuevan esas tres formas de domesticar o "cultivar" árboles maderables, la contribución al secuestro de  $\text{CO}_2$  quedará remota. Pero no cabe duda que existe un reto aún mayor para el bosque amazónico, tanto del punto de vista bioclimático como económico. Dicho reto está constituido por un adecuado manejo (fuera de las reservas naturales con fines de conservación de la biodiversidad) de árboles maderables y de CPs. O sea, mientras la selva amazónica no se maneje adecuadamente, no jugará otro papel sino el de ser un museo biológico, y no contribuirá ni al desarrollo de sus habitantes ni a los grandes equilibrios climáticos mundiales.

---

<sup>29</sup> También llama la atención la rápida destrucción de la materia orgánica del suelo, después del desmonte (se estima que el carbono del suelo representa la mitad del carbono de la vegetación).

Para PROCITROPICOS, el hecho de experimentar y validar modelos de manejo del bosque, puede constituir una contribución muy importante para el porvenir de la selva amazónica.

- Los cambios en el balance hídrico (lluvias y evapotranspiración)

Datos recientes llaman la atención al hecho que las lluvias de las selvas tropicales proceden, en gran parte, del "reciclaje" del vapor de agua procedente de su propia evaporación.

El desmonte arroja, por lo tanto, un riesgo mayor de cambios microclimáticos y, de llegarse a una amplitud geográfica importante, a cambios macroclimáticos.

Los cambios microclimáticos han dado lugar a trabajos de modelación (comparación bosques/pastos). Ellos concluyen a la aparición de cambios profundos en el escurrimiento, en la relación evapotranspiración real/potencial, en la temperatura y humedad del aire, así como en el régimen de lluvias. Según esos modelos, la disminución podría ser del orden de 20%.

No hay antecedentes conocidos sobre los cambios macroclimáticos. Cabe entonces la pregunta: qué pasaría en el régimen de lluvias del Piedemonte de disminuirse en forma notoria el volumen de la evapotranspiración en la cuenca amazónica baja?

Frente a estos déficits de conocimiento, los países miembros de PROCITROPICOS deberían poner gran atención a la medición del balance hídrico de los sistemas de producción del límite de la selva (pastos, CAs y CPs, sistemas agrosilvopastoriles), para optimizar el aprovechamiento de las lluvias por los cultivos<sup>30</sup>.

## 5.5 Líneas Estratégicas Específicas y Globales: Síntesis

El Cuadro 2 resume las proposiciones anteriores. Para las seis principales actividades agrosilvopastoriles existentes, se identifican 16 líneas estratégicas. Para cada uno de ellas, la disponibilidad de tecnologías transferibles abre perspectivas inmediatas de valorización de los conocimientos adquiridos por la investigación.

---

<sup>30</sup> Y, por consiguiente, el desarrollo radicular y el reciclaje de nutrientes.

**CUADRO 2**  
**LINEAS ESTRATEGICAS PARA LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES**  
**AGROSILVOPASTORILES**

ACTIVIDADES AGROSILVOPASTORILES	Componentes Ambientales Predominantes				LINEAS ESTRATEGICAS	CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGIAS		RESPALDO TECNICO Y EMPRESARIAL COMPLEMENTARIO	
	BH	LB	SB	LV		POR TRANSFERIR	POR ADQUIRIR		
1.Extractivismo Nativo (comunidades indigenas y de antiguos colonos)	+	(+)	-	?	1.1 Domestificación de especies valorizables 1.2. Integración socioeconómica	-Especies valorizadas	-Biología y tecnología de especies promisorias -Manejo poblacional	-Abrir mercados -Organización	
2.Extractivismo Maderero Forestal	+	-	-	?	2.1 Valorización de especies secund. 2.2 Manejo del bosque 2.3 Reposición de especies agotadas	-Especies secundarias valorizadas	-Biología y tecnología de especies promisorias -Manejo del bosque -Sistemas de reposición	-Abrir mercados y respaldar las empresas existentes -Bancos de semillas y plantones	
3.Agricultura Itinerante de Colonos	-	+	-	+	3.1 Estabilización 3.2 Integración socioeconómica	-Germoplasma de CA, Pastos y CP -Componentes de sistemas	-Validación de sistemas -Monitoreo de la sostenibilidad -Balance hídrico	-Abrir mercados,brindar crédito,AT y capacitación -Bancos de semillas y plantones	
4.Ganadería	Extensiva	-	+	+	+	4.1 Recuperación de pastos degradados 4.2 Intensificación sostenible -Componentes de sistemas	-Tecnologías de recuperación de pastos degradados -Dinámica poblacional (malezas y pastos) -Validación de sistemas agrosilvopastoriles	-Monitoreo de la sostenibilidad -Dinámica poblacional (malezas y pastos) -Validación de sistemas agrosilvopastoriles -Balance hídrico	-Respaldo técnico empresarial (empresas de producción de): .semilla .carne .leche .carne y leche
	Semi-intensiva	-	+	+	+	4.1 Recuperación de pastos degradados 4.3 Sistemas agrosilvo pastoriles sostenibles			
5. Agricultura mecanizada de cultivos anuales	-Mono-cultivos	-	+	+	?	5.1 Diversificación de cultivos	-Rotaciones de cultivos -Cobertura/labranza mínima -Control de nutrición mineral	-Caracterización de calidad(tecnológica/genética) -Balance hídrico -Reciclaje nutrientes -MIPE -Monitoreo de la sostenibilidad (validación)	-Abrir mercados (normas de calidad) -Política de precios
	-Poli-cultivos	-	+	+	+	5.2. Calidad/costos 5.3.Sistemas agrosilvo pastoriles	-Control de plagas y enfermedades -Germoplasma		
6.Agricultura especializada de cultivos perennes	-Tradicional	-	+	+	+	6.1 Calidad/costos 6.2 Control de enfermedades	-Germoplasma -Control nutrición mineral -Manejo	-Creación y multiplicación de variedades y clones resistentes	
	-No tradicionales	-	+	-	-	6.3 Optimizar el potencial genético 6.4 Controlar las plagas y enfermedades	-Germoplasma -Componentes de sistemas	-Mejoramiento genético -MIPE -Monitoreo de la sostenibilidad	-Abrir mercados -Respaldar empresas agroindustriales

BH: Bosque Húmedo  
 LB: Límite de Bosque  
 SB: Sabanas (Llanos y Cerrados)  
 LV: Laderas y Valles del Piedemonte

Sin embargo, aún se requiere adquirir conocimientos, mediante: 1) la ampliación de algunas investigaciones en curso (valorización de la biodiversidad, validación de sistemas de producción, MIPE) y, 2) la apertura de nuevas actividades (monitoreo de la sostenibilidad en fincas, mejoramiento genético de los CPAs, dinámica poblacional de las malezas y de los pastos, balance hídrico, entre otras). Más precisamente:

#### 5.5.1 El Extractivismo Nativo.

A esta actividad se le ha asignado dos líneas estratégicas estrechamente relacionadas entre sí: 1) la domesticación de las especies promisorias y 2) la integración socioeconómica. Existen antecedentes de especies valorizables (INPA, EMBRAPA, CATIE, ORSTOM, Universidades), pero falta desarrollar un importante trabajo de prospección, caracterización y valorización de otras especies. El liderazgo de Brasil en esta actividad es notorio, pero las instituciones responsables pasan por una fuerte crisis. El Plan Piloto del Grupo de los Siete países más industrializados (instrumentado por Brasil, el Banco Mundial y la CCE) contempla respaldar al INPA (Manaos) y al Museo Emilio Goeldi (Belem), abriendo perspectivas interesantes de corto plazo (la primera etapa es de tres años).

#### 5.5.2 El Extractivismo Maderero Forestal.

Le corresponden tres líneas estratégicas: 1) la valorización de las especies secundarias, 2) el manejo del bosque alrededor de esas especies, y 3) la reposición de las especies en vías de agotamiento.

Existen buenos antecedentes tecnológicos sobre la valorización de las especies secundarias, faltando conocimientos sobre su biología y su habitat. Queda mucho por hacer en relación al manejo del bosque y prácticamente todo por hacer en cuanto a sistemas de reposición. El potencial técnico-científico de los países de PROCITROPICOS es alto sin lugar a dudas, pero hace falta una evaluación detallada. Aunque el ITTO y varias agencias bi o multilaterales respaldan las actividades actuales, los esfuerzos correspondientes probablemente distan mucho de lo que sería necesario hacer. Esta actividad es de primera categoría económica y el reto bioecológico (domesticación del bosque fuera de las reservas naturales) tiene enorme importancia para la región. Existen referencias valiosas en el CIRAD/CTFT y en varias universidades de Europa y de Estados Unidos de América.

#### 5.5.3 La Agricultura Migratoria de Colonos.

Esta actividad debe ser estabilizada e integrada desde el punto de vista socioeconómico. Aunque existen numerosos elementos tecnológicos disponibles, los mismos deben ser validados en fincas (sistemas), tanto desde el punto de vista económico como

agroecológico (monitoreo de la sostenibilidad, incluyendo el componente balance hídrico). Los países de PROCITROPICOS, y particularmente Perú y Brasil, deben cooperar con el Consorcio CIAT/CATIE/IICA/ICRAF, para las actividades previstas en Yurimaguas y Rondonia. El GEF y el PNUD ya han manifestado su interés por este proyecto.

#### 5.5.4 La Ganadería Extensiva.

Tiene el doble reto de: 1) recuperar grandes extensiones de pastos degradados y 2) transitar hacia formas más intensivas - pero sostenibles - de manejo (lo que podría constituir una segunda etapa del primer reto, si los suelos todavía son aptos para pastos; si no lo son, se podría contemplar, por ejemplo, el establecimiento de CPs). Las tecnologías disponibles permiten contemplar la elaboración de proyectos específicos, basados en una etapa de validación en fincas con monitoreo de la sostenibilidad. Para esta actividad, los países líderes podrían ser: Brasil (EMBRAPA/CPATU) para los límites del bosque, Colombia (ICA) para los Llanos, y Perú (INIAA/EE El Porvenir) para el Piedemonte. El CIAT (Cali), juega un papel muy importante como fuente de conocimientos de germoplasma y capacidad de apoyo técnico-científico.

#### 5.5.5 La Ganadería Semi-Intensiva.

También tiene que recuperar sus pastos degradados y evolucionar hacia sistemas agrosilvopastoriles más intensivos y sostenibles. Para estas actividades también existen tecnologías disponibles por validar (a través de una etapa previa de validación en fincas, monitoreada desde el punto de vista de la sostenibilidad). La dinámica poblacional de las malezas y de los pastos se convierte en un punto crítico, requiriendo de conocimientos específicos (para enfrentar este reto se necesita constituir, por ejemplo, un laboratorio regional). Las instituciones líderes son las mismas de la actividad anterior.

Podría esperarse que los países donantes que hasta el momento han dado su respaldo a la Red de Pastos Tropicales, incluyan estas nuevas actividades. Los propios ganaderos tendrían que contribuir, por lo menos, con el financiamiento de los peritos a cargo de la validación y, probablemente, con los gastos operativos de la misma.

#### 5.5.6 La Agricultura Mecanizada de Cultivos Anuales.

Esta actividad enfrenta principalmente el reto de la calidad de sus productos y de sus costos de producción. El manejo experimental de los temas de validación - a priori sencillo para cada finca de referencia - plantea, a nivel del conjunto, serios problemas de seguridad y confiabilidad. Los gremios correspondientes deben comprometerse en forma muy decidida. Una etapa previa de diagnóstico, de formulación de metas y diseños experimentales, naturaleza podrían ser contemplados para algunos rubros prioritarios (en un contexto de apertura económica) como maíz, arroz, soya y algodón. Siendo alta la rentabilidad esperada, los costos de estos trabajos podrían ser cubiertos no solamente por los presupuestos usuales de la investigación, sino también por los gremios y por los proyectos de generación y transferencia

centros de investigación correspondientes: CIAT, CIMMYT, y en el CIRAD (Departamento de Cultivos Anuales).

#### 5.5.7 La Agricultura Especializada en Cultivos Perennes Tradicionales.

Sus principales amenazas son las enfermedades graves. Para la palma aceitera existe en PROCITROPICOS un proyecto en fase de elaboración, conjuntamente con EMBRAPA y CIRAD, de cruzamientos con la E. oleifera. Para el Hevea no se da el caso, debido a la fuerte competencia en el sur de Brasil.

#### 5.5.8 La Agricultura Especializada de Cultivos Perennes Amazónicos (CPAs).

Tiene los retos de: 1) optimizar el potencial genético regional, y 2) controlar las plagas y enfermedades. Para el primero, conviene respaldar los institutos correspondientes (por lo menos INIAA y EMBRAPA), en cuanto a recolección y caracterización de germoplasma, mejoramiento genético y multiplicación (natural o in vitro) de las variedades y clones promisorios.

Existen pocas referencias externas en cuanto a estos CPAs propiamente dichos. En el CATIE existen buenos conocimientos sobre el pijuayo o pejibaye (Bactris gasipaes) y sobre el achote (Bixa orellana). En el CIRAD (Departamento de Cultivos Perennes) existen conocimientos sobre algunas familias: palmáceas en general, frutales y caucho. Para esta actividad existe una gran capacidad de respaldo científico y metodológico en muchas universidades americanas y europeas.

Considerando la importancia estratégica de los CPAs, es de esperarse que la comunidad internacional manifieste un marcado interés específico por los retos que ellos presentan.

## VI. LOS SUBPROGRAMAS DE PROCITROPICOS: LA PROMOCION Y ORGANIZACION DE LAS ACTIVIDADES

A los cuatro Subprogramas de PROCITROPICOS (Manejo Integrado de Suelos, Sistemas de Producción para el Desarrollo Sostenible, Manejo y Conservación de Recursos Genéticos, e Informática Agropecuaria y Forestal Tropical), les cabe promover y organizar las actividades correspondientes, en base a proyectos específicos de transferencia de tecnología, investigación y capacitación.

El análisis realizado en la Sección V (Líneas estratégicas por tipo de actividad agrosilvopastoril), apunta a que los Subprogramas se organicen de forma tal que permita la formulación de los siguientes grupos de proyectos:

## 6.1 Subprograma Manejo Integrado de Suelos

Este Subprograma se organizará alrededor de tres grandes lineamientos, que serán la base para la formulación de los proyectos específicos:

### 6.1.1 Zoneamiento agroecológico.

*Delimitación e caracterización de zonas agroecológicas (a partir de informaciones disponibles), para permitir las comparaciones entre los países miembros de PROCITROPICOS, la selección de zonas prioritarias de investigación y de transferencia de tecnología, y la extrapolación de resultados experimentales hacia áreas que sean realmente representativas. Se privilegiarán los parámetros de fragilidad/sostenibilidad de los ecosistemas, en función del uso actual y potencial de la tierra.*

### 6.1.2 Transferencia de conocimientos actualmente disponibles sobre prácticas de manejo de la fertilidad de los suelos, para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de uso actual.

- *Para la recuperación de pastos degradados.*
- *Para mejorar la sostenibilidad de los cultivos anuales mecanizados.*

### 6.1.3 Investigación sobre las causas de la degradación y de la recuperación de los pastos.

*Monitoreo agronómico de ensayos de validación en fincas, y de trabajos analíticos conducidos en estaciones experimentales.*

## 6.2 Subprograma Sistemas de Producción para el Desarrollo Sostenible

Este Subprograma incluye tres componentes, que son complementarios entre ellos:

- *Un componente agronómico, que corresponde al manejo de cultivos anuales, de pastos y de cultivos perennes (incluyendo los árboles de uso múltiple);*
- *Un componente de estudios de las interacciones biológicas, incluyendo: el mejoramiento genético de las nuevas especies, caracterizadas y ofrecidas por el Subprograma de Recursos Genéticos, así como el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas; y*

- *Un componente socioeconómico, que caracterizará las diferentes condiciones de producción, y que estudiará las estrategias y las modalidades de la toma de decisiones de los agricultores, en lo que respecta a las tecnologías propuestas.*

*El Subprograma se apoyará sobre los trabajos de transferencia de tecnología y validación (en condiciones reales) de las tecnologías propuestas, así como sobre los trabajos de investigación conducidos en fincas y en estaciones experimentales.*

*Dichos trabajos serán conducidos para los diferentes tipos de actividades agrosilvopastoriles, a partir de los elementos que se presentan en el Cuadro 3 (página 38).*

*En una primera instancia, el Subprograma centrará sus actividades en la agricultura itinerante de los colonos y en actividades forestales (incluyendo los árboles de uso múltiple), así como en el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.*

### **6.3 Subprograma Manejo y Conservación de Recursos Genéticos**

*El principal objetivo de este Subprograma es el de combatir la pérdida de la diversidad genética de la flora, de la fauna terrestre y acuática, y de los microorganismos, en el ámbito geográfico de los tres ecosistemas.*

*La conservación "in situ" (reservas, parques nacionales), debe complementarse con la constitución o el reforzamiento de las colecciones "ex situ" (bancos de germoplasma), donde las especies que presenten los caracteres más favorables puedan ser evaluadas, multiplicadas y distribuidas. El recurso de la conservación "in vitro" quedará favorecido. Se considera, sin embargo, que el mejoramiento genético no debe ser responsabilidad de este Subprograma, pues su principal finalidad es el manejo y conservación de recursos genéticos.*

*Los proyectos específicos de este Subprograma se organizarán alrededor de tres lineamientos principales:*

- *Apoyo al intercambio de los materiales genéticos disponibles, mediante la creación y funcionamiento de la "Red Regional de Recursos Genéticos para los Trópicos Suramericanos - TROPIGEN".*
- *Apoyo a la colecta y a la caracterización de recursos genéticos.*
- *Apoyo a la armonización de la legislación y de los reglamentos sobre biodiversidad y recursos genéticos, y sobre los derechos de propiedad intelectual.*

CUADRO 3

SUBPROGRAMA SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
 SINTESIS DE LOS PRINCIPALES LINEAMIENTOS PARA PROYECTOS ESPECIFICOS,  
 SEGUN LAS ACTIVIDADES AGROSILVOPASTORILES

	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	MONITOREO/ VALIDACION	INVESTIGACION
Extractivismo tradicional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especies valorizables</li> <li>- Conservación y</li> <li>- Transformación</li> </ul>	Sistemas de cultivos asociados	Plantas útiles para la alimentación, fibras y medicina
Extractivismo forestal maderable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especies valorizables</li> <li>- Condiciones de acceso a mercados</li> </ul>	Sistemas agrosilvopastoriles (especies de crecimiento rápido)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuevas especies (caracterización/poblaciones)</li> <li>- Manejo del bosque</li> <li>- Cultivo de especies en vías de agotamiento</li> </ul>
Agricultura itinerante de colonos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos anuales</li> <li>- Pastos asociados</li> <li>- Cultivos perennes (germoplasma)</li> </ul>	Sistemas agrosilvopastoriles	Modelación de sistemas sostenibles
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pastos (manutención y regeneración)</li> <li>- Agroforestería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pastos establecidos (regeneración)</li> <li>- Sistemas agrosilvopastoriles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Causas de la degradación y de la regeneración</li> <li>- MIPE</li> <li>- Reciclaje de elementos minerales y de materia orgánica</li> </ul>
Cultivos anuales mecanizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas culturales</li> <li>- Rotaciones</li> <li>- Recuperación de suelos degradados</li> </ul>	Comparación de sistemas degradados y sostenibles	Parámetros de la degradación y de la regeneración
Cultivos perennes tradicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Palmeras</li> <li>- Manejo de frutales</li> </ul>	Prácticas culturales sostenibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento genético (<u>E.oleifera/</u> <u>E.guineensis</u>)</li> <li>- MIPE</li> </ul>
Cultivos perennes amazónicos (CPAs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Germoplasma</li> <li>- Prácticas culturales sostenibles</li> </ul>	Sistemas de plantaciones asociadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoramiento genético de los CPAs</li> <li>- MIPE</li> </ul>

A corto plazo, se elaborará los siguientes proyectos específicos:

- Constitución de la Red TROPIGEN;
- Identificación de las colecciones existentes en los países de las instituciones miembros de PROCITROPICOS;
- Apoyo a los trabajos relacionados con la palma africana, particularmente en los que respecta a la búsqueda de resistencia al "heart blight"; y
- Evaluación de las colecciones existentes de pijuayo, pejibaye o "pupunha" (Bactris gasipaes).

#### 6.4 Subprograma de Informática Agropecuaria y Forestal Tropical

Este Subprograma se organizará alrededor de tres grandes actividades:

- Sistemas de información;
- Sistemas de intercambio de datos; y
- Sistemas de modelación.

La primera actividad tiene el objetivo principal de coleccionar, homogenizar y centralizar las informaciones disponibles en los bancos de datos de las instituciones de los ocho países. Los temas prioritarios, a título experimental, se concentrarán inicialmente en: 1) yuca o mandioca (Manihot esculenta); 2) pastos; 3) palma africana; 4) Bactris gasipaes; y 5) bovinos. Los dos primeros se conducirán en conjunto con las respectivas redes del CIAT.

La segunda actividad debe permitir, en un primer momento, la interconexión de las bases existentes (por lo menos sobre los temas prioritarios).

La tercera actividad corresponde a las necesidades de modelación de la sostenibilidad agroecológica y socioeconómica. Será aplicada a las actividades de monitoreo de los Subprogramas de Suelos y de Sistemas de Producción.

En un primera etapa, el Subprograma de Informática elaborará y ejecutará, en estrecha colaboración con el CIAT, dos proyectos específicos relacionados con las bases de datos y sus intercomunicaciones en materia de:

- especies forrajeras y pastos (germoplasma, investigadores, datos de la literatura técnica y científica); y

- *zoneamiento agroecológico (digitalizado en Sistemas de Información Geográfica).*

#### 6.5 Cooperación entre los Cuatro Subprogramas.

*Todo lo anterior requiere una cooperación muy estrecha entre los cuatro Subprogramas. Así, por ejemplo:*

- *El Subprograma Manejo Integrado de Suelos tiene que monitorear la sostenibilidad agroecológica en los sistemas de producción (estudiados en estaciones experimentales y en fincas - validación).*
- *El Subprograma de Manejo y Conservación de Recursos Genéticos tiene que proveer material e información a los Subprogramas de Suelos y de Sistemas de Producción (y viceversa).*
- *El Subprograma de Informática Agropecuaria y Forestal Tropical tiene que recibir (y entregar) información a los otros Subprogramas, y cooperar con ellos en los aspectos de modelación mencionados en la Sección 6.4.*
- *En conjunto, los cuatro Subprogramas deben absorber y generar conocimientos y tecnologías que contribuyan al desarrollo de una agricultura sostenible.*

*Cada Subprograma deberá apoyarse en una unidad metodológica: sostenibilidad agroecológica, sostenibilidad de los sistemas, biodiversidad y modelación, que deberán cooperar estrechamente entre ellas, bajo la tutela de la Comisión Técnica Consultiva de PROCITROPICOS.*

#### 6.6 Criterios de Priorización.

*Las propuestas de proyectos presentadas en las Secciones 6.1 a 6.4, deberán ser priorizadas. En síntesis, como se ha mencionado anteriormente, en una primera etapa se dará prioridad a la formulación de las siguientes propuestas de proyectos específicos:*

- *Manejo Integrado de Suelos:*
  - *Zoneamiento agroecológico.*
  - *Recuperación de pastos degradados.*
  - *Mejoramiento de la sostenibilidad de los cultivos anuales mecanizados.*

- *Sistemas de Producción para el Desarrollo Sostenible:*
  - *Estabilización de la agricultura migratoria de los colonos.*
  - *Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.*
  - *Manejo de bosques (incluyendo árboles de uso múltiple).*
- *Manejo y Conservación de Recursos Genéticos:*
  - *Red TROPIGEN.*
  - *Identificación de las colecciones existentes.*
  - *Investigación en palma africana.*
  - *Evaluación del Bactris gasipaes.*
- *Informática Agropecuaria y Forestal Tropical:*
  - *Bases de datos sobre especies forrajeras y pastos.*
  - *Bases de datos para el zoneamiento agroecológico.*

*En la mayoría de los casos, se trata de una primera etapa (que empezará en 1993), de inventario y diagnóstico de los equipos y datos existentes y de los trabajos en curso, de la elaboración de una estrategia y de una metodología de trabajo, para la puesta en marcha de los proyectos específicos a fines de 1993 o principios de 1994. Estos proyectos tendrán un carácter multinacional y plurianual. De una manera general, los criterios de priorización de los futuros proyectos, dependen de lo siguiente:*

- *Entre actividades agrosilvopastoriles. En el cuadro general de PROCITROPICOS se ha identificado los factores de mayor alcance e impacto (sociales, políticos, económicos y ambientales), entre los cuales se destaca la agricultura itinerante de los colonos.*
- *Entre ecosistemas. El Trópico Húmedo y el Piedemonte aparecen como prioritarios por sus aspectos socioeconómicos y ambientales.*
- *Entre transferencia de tecnología e investigación. La primera aporta una contribución de más corto plazo a la solución de algunos problemas vigentes (y abre la puerta, mediante ensayos de validación, a nuevos conocimientos sobre la variabilidad del medio y del manejo).*
- *Entre proyectos de cada Subprograma. Aquí, la constitución de las unidades de apoyo metodológico puede ofrecer las condiciones necesarias para el desarrollo de los cuatro Subprogramas.*

*Brasília, mayo de 1992.*

## ANEXOS

		<u>Páginas</u>
1.	<i>Algunas definiciones sobre el desarrollo y la agricultura sostenible</i>	45
2.	<i>"Unidade regional de capacitação e apoio à assistência técnica, à extensão e ao desenvolvimento rural"</i>	46
3.	<i>"Bacias hidrográficas localizadas na área do PROCITROPICOS"</i>	47
4.	<i>"Rainfall distribution in Amazonia"</i>	48
5.1	<i>"Schematic cross-section of the Amazon region, showing the relationship lithology landforms-soil - vegetation structure - species diversity"</i>	49
5.2	<i>"Sketch map of the main landforms of the Amazon region"</i>	50
5.3	<i>"Main profiles of the Amazon region"</i>	51
6.	<i>"Topographic classes - Central Lowlands of Tropical South America"</i>	52
7.	<i>"Soil orders/soil taxonomy-Central Lowlands of Tropical South America"</i>	53
8.1	<i>"Variation texturale au sein de quelques couvertures pédologiques de Guyane française septentrionale"</i>	54
8.2	<i>"Stades d'évaluation de la couverture pédologique sur schistes Bonidoro"</i>	55
9.	<i>"Natural vegetation classes-Central Lowlands of Tropical South America"</i>	56
10.	<i>Mapa de la cuenca hidrográfica del Rio Amazonas</i>	57
11.	<i>PROCITROPICOS: Distribución de las sub-regiones por países (Km<sup>2</sup>)</i>	58
12.	<i>Cobertura espacial de PROCITROPICOS</i>	59
13.	<i>Margen del bosque vs. Areas legalmente protegidas</i>	60
14.1	<i>Areas indígenas en la Amazonia</i>	61
14.2	<i>"Les indiens du Brésil - Amazonie brésilienne"</i>	62

15.	<i>Principales sistemas de producción del Trópico Húmedo Amazónico: problemática de la sostenibilidad</i>	63
16.	<i>Principales sistemas de producción de los Llanos y Cerrados: problemática de la sostenibilidad</i>	64
17.	<i>Principales sistemas de producción del Piedemonte Amazónico: problemática de la sostenibilidad</i>	65
18.	<i>Características de las actividades agrosilvopastoriles en términos de impacto ambiental</i>	66
19.	<i>Impactos de los sistemas de producción sobre el ambiente</i>	67
20.	<i>Líneas estratégicas para la sostenibilidad de los principales sistemas de producción del Trópico Húmedo Amazónico</i>	70
21.	<i>II Taller Centroamericano de conservación para el desarrollo sostenible: especies promisorias para el extractivismo</i>	71
22.	<i>Líneas estratégicas para la sostenibilidad de los principales sistemas de producción de los Llanos y Cerrados</i>	72
23.	<i>Líneas estratégicas para la sostenibilidad de los principales sistemas de producción del Piedemonte</i>	73
24.1	<i>Contribución del Trópico Húmedo Sur Americano a la emisión de CO<sub>2</sub></i>	74
24.2	<i>El problema del CH<sub>4</sub> y del N<sub>2</sub>O</i>	75
25.	<i>"Bases conceituais relacionadas com o Subprograma Manejo e Conservação de Recursos Genéticos"</i>	76

## Anexo 1

### ALGUNAS DEFINICIONES SOBRE EL DESARROLLO Y LA AGRICULTURA SOSTENIBLE

- FAO** .....es el manejo y conservación de la base de Recursos Naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.
- CGIAR** .....debe incorporar el manejo racional de los recursos dedicados a la producción agropecuaria, a fin de satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad, manteniendo o fortaleciendo la base actual de recursos, evitando de degradación del ambiente.
- R. HART** ....se refiere al uso de recursos, tanto biofísicos como económicos, para obtener productos cuyo valor presente socioeconómico y ambiental representa más que el valor de los insumos incorporados, cuidando al mismo tiempo la productividad futura del ambiente biofísico.
- COMISION BRUNDTLAND, Our Common Future** .....es el que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades.
- D. PEARCE** ....es equivalente al progreso económico sujeto a la constancia de las reservas de recursos naturales.
- J. ROBINSON, et.al.** ....es la persistencia en el tiempo de ciertas características necesarias y deseables del sistema socio-político y su medio ambiente natural.
- AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY** ....es aquella que en el largo plazo aumenta la calidad del medio ambiente y de los recursos de los cuales depende la agricultura; proporciona el alimento básico y fibras para las necesidades humanas; es económicamente viable y aumenta la calidad de vida de los productores y de la sociedad como un todo.

## Anexo 2

### UNIDADE REGIONAL DE CAPACITAÇÃO E APOIO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA, À EXTENSÃO E AO DESENVOLVIMENTO RURAL

O Plano de Ação Estratégica (1991/95) da Secretaria de Assistência Técnica e Extensão Rural da EMBRAPA, atualmente em implantação, prevê a instalação, em Manaus, de uma Unidade Regional de Capacitação e de Apoio à Assistência Técnica, à Extensão e ao Desenvolvimento Rural para a Região Norte do Brasil. Essa unidade estará sediada no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia (CPAA/EMBRAPA) e foi desenhada para servir de interface e instituição de apoio aos serviços de desenvolvimento e de transferência de tecnologia, aos programas do desenvolvimento rural e aos governos locais daquela região brasileira.

Ao atingir seu pleno funcionamento, estará oferecendo cursos regulares para gerentes executivos de ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural sustentado, e estará capacitando "em serviço" formadores de outros técnicos em áreas estratégicas de interesse regional. Dentre elas, planejamento agrícola por bases geográficas, sensoriamento remoto e monitoramento ambiental, informação e informática rural. Além disso, estará aparelhada a fornecer serviços nessas áreas e, como Centro Regional de Informação e Documentação, estará interligada permanentemente ao Sistema EMBRAPA de Informações e às instituições estaduais de promoção agropecuária. A nível de campo, estará encarregada de acompanhar e prestar apoio técnico a uma área-piloto de assistência técnica e extensão rural, a ser instalada dentro da nova filosofia operacional da região.

Essa Unidade também poderá contribuir para a transferência horizontal de conhecimentos e tecnologias entre instituições e países da bacia amazônica, inclusive utilizando metodologias e procedimentos mais eficazes de assistência técnica aos produtores e comunidades rurais.

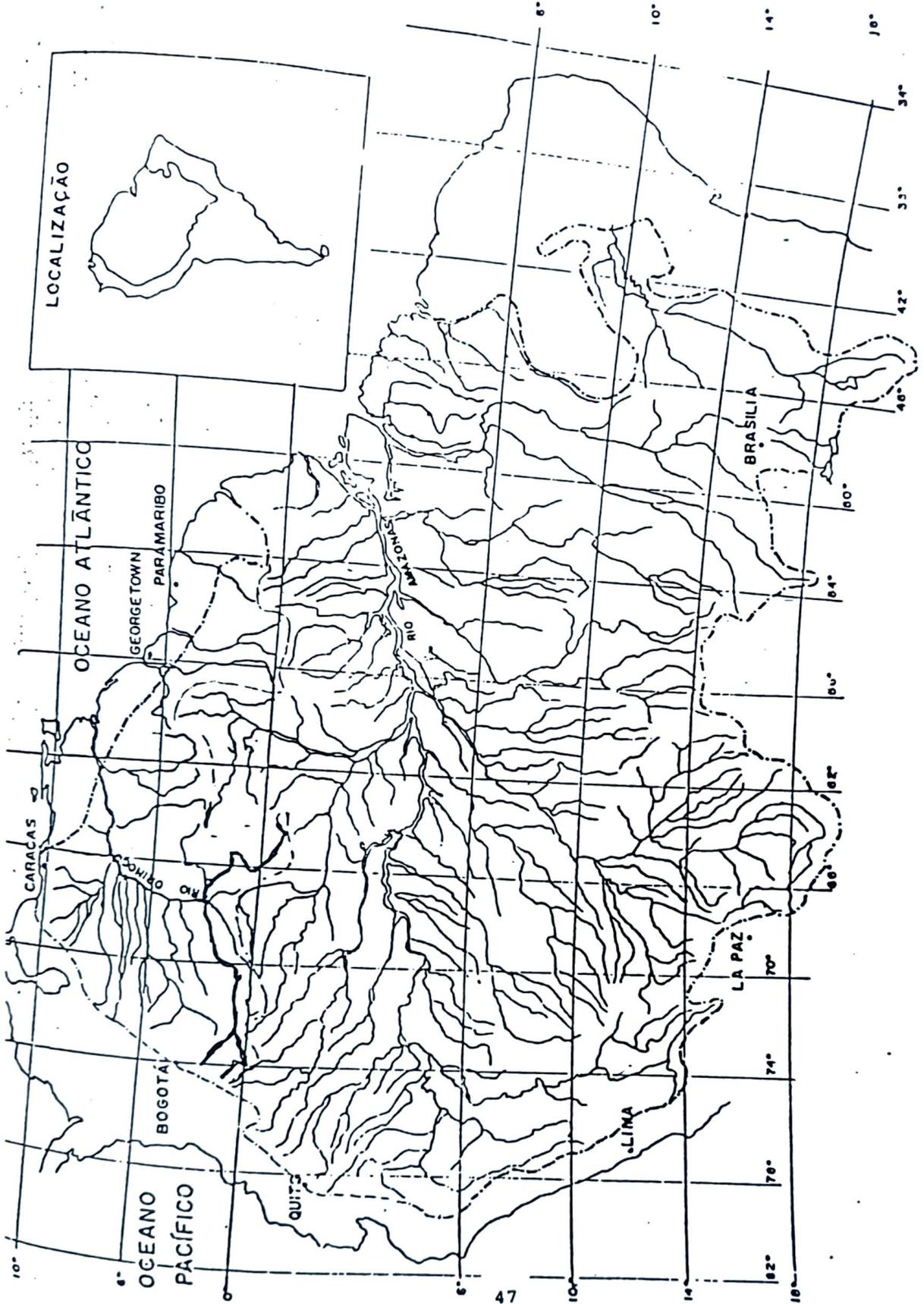


FIGURA 3 Bacias hidrográficas localizadas no área do Sistema Convulsivo de Geração e Transferência do

Anexo 4

Ref. 2.5

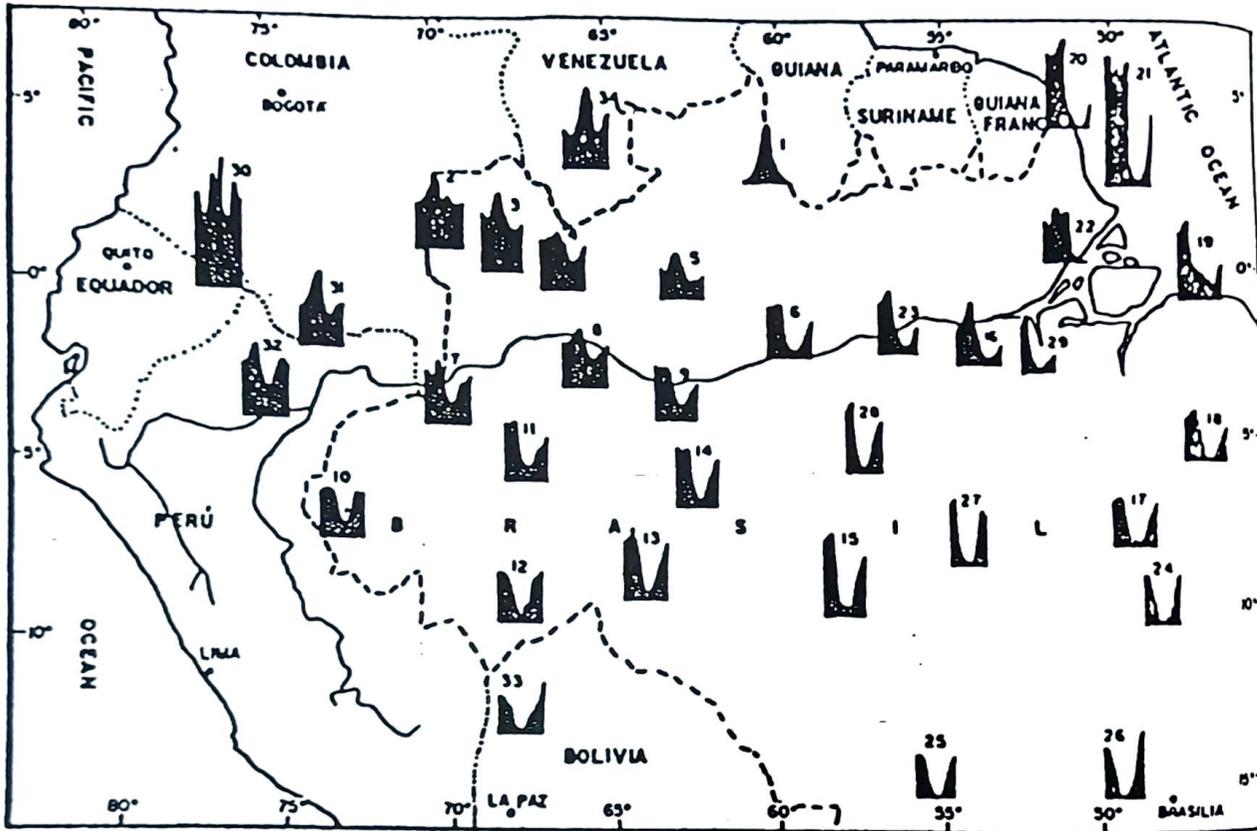


Fig. 11 - Rainfall distribution in Amazonia 1. Boa Vista, 2 etc. (from original)

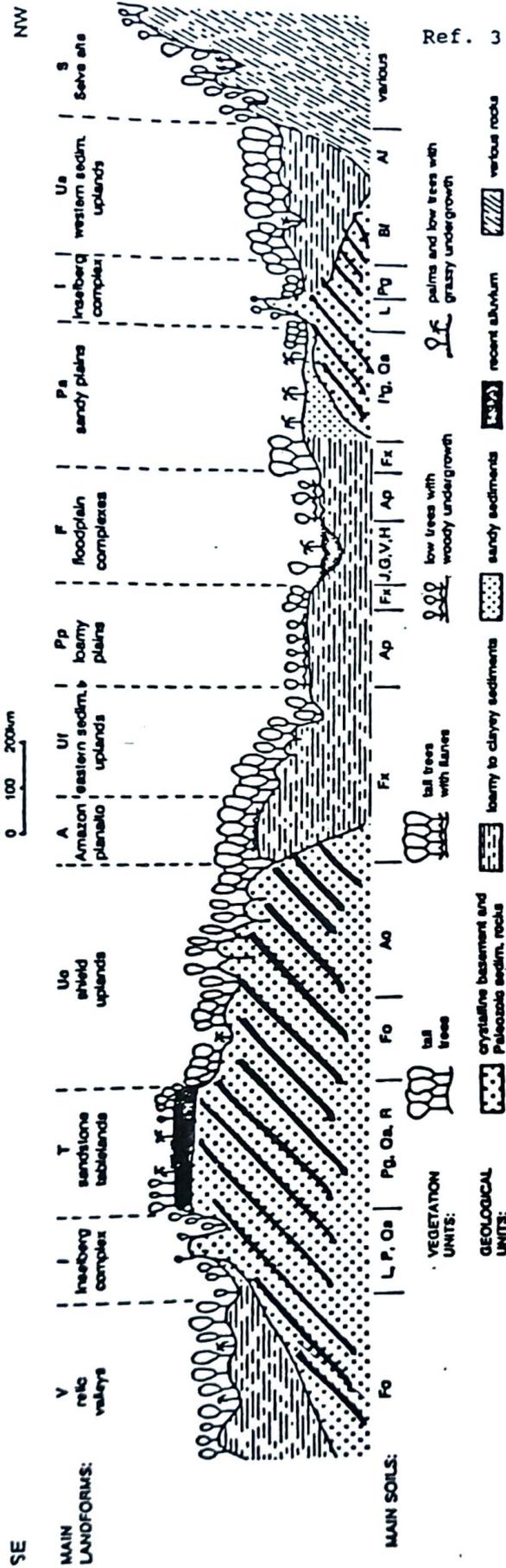
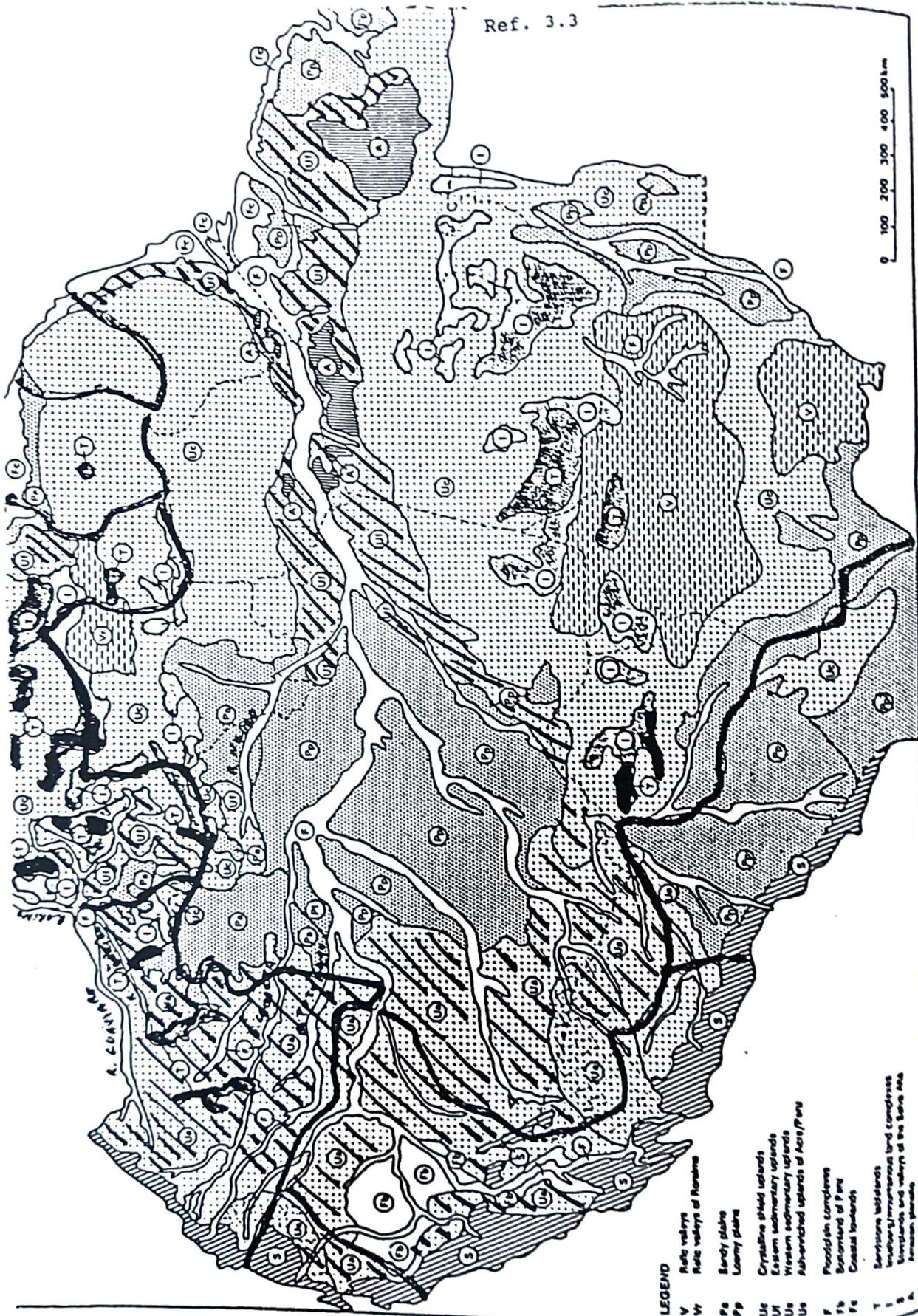


Fig. 2 Schematic cross-section of the Amazon region, showing the relationship lithology-landforms-soils-vegetation structure-species diversity



This is a map of the main landforms of the Amazon region

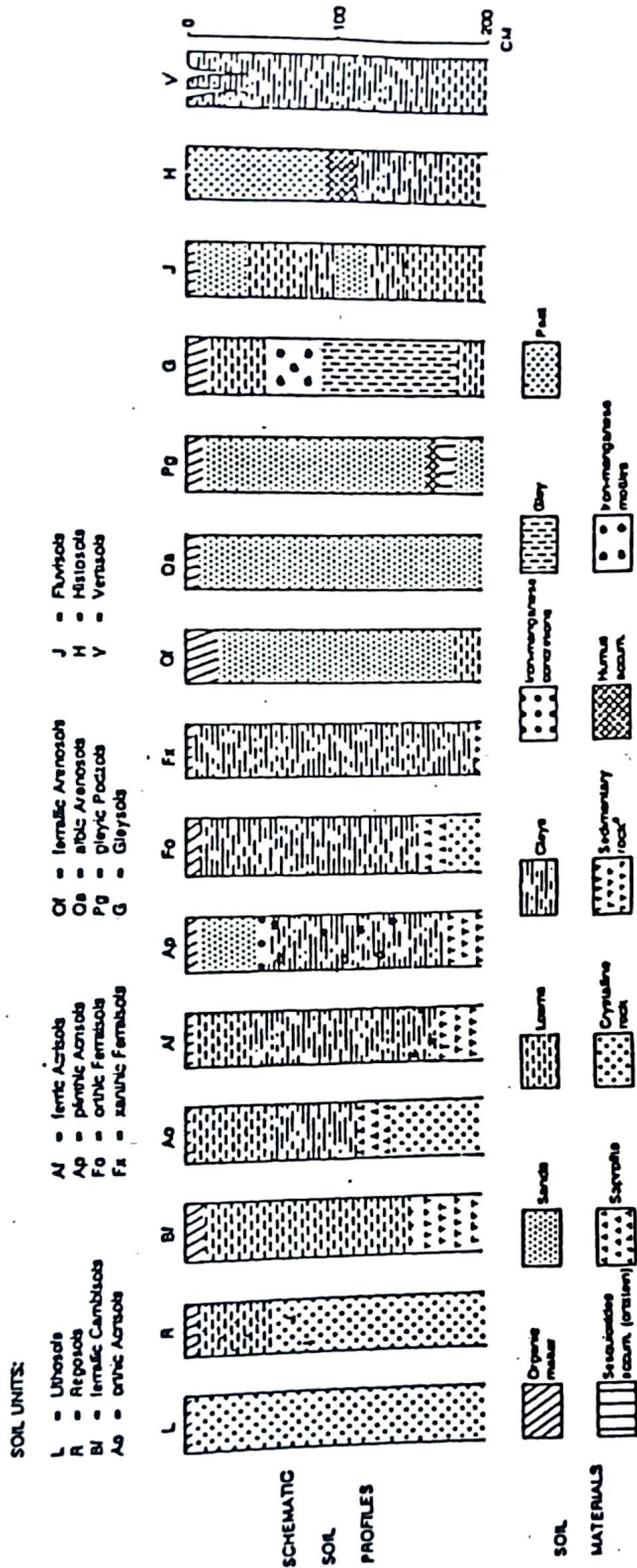
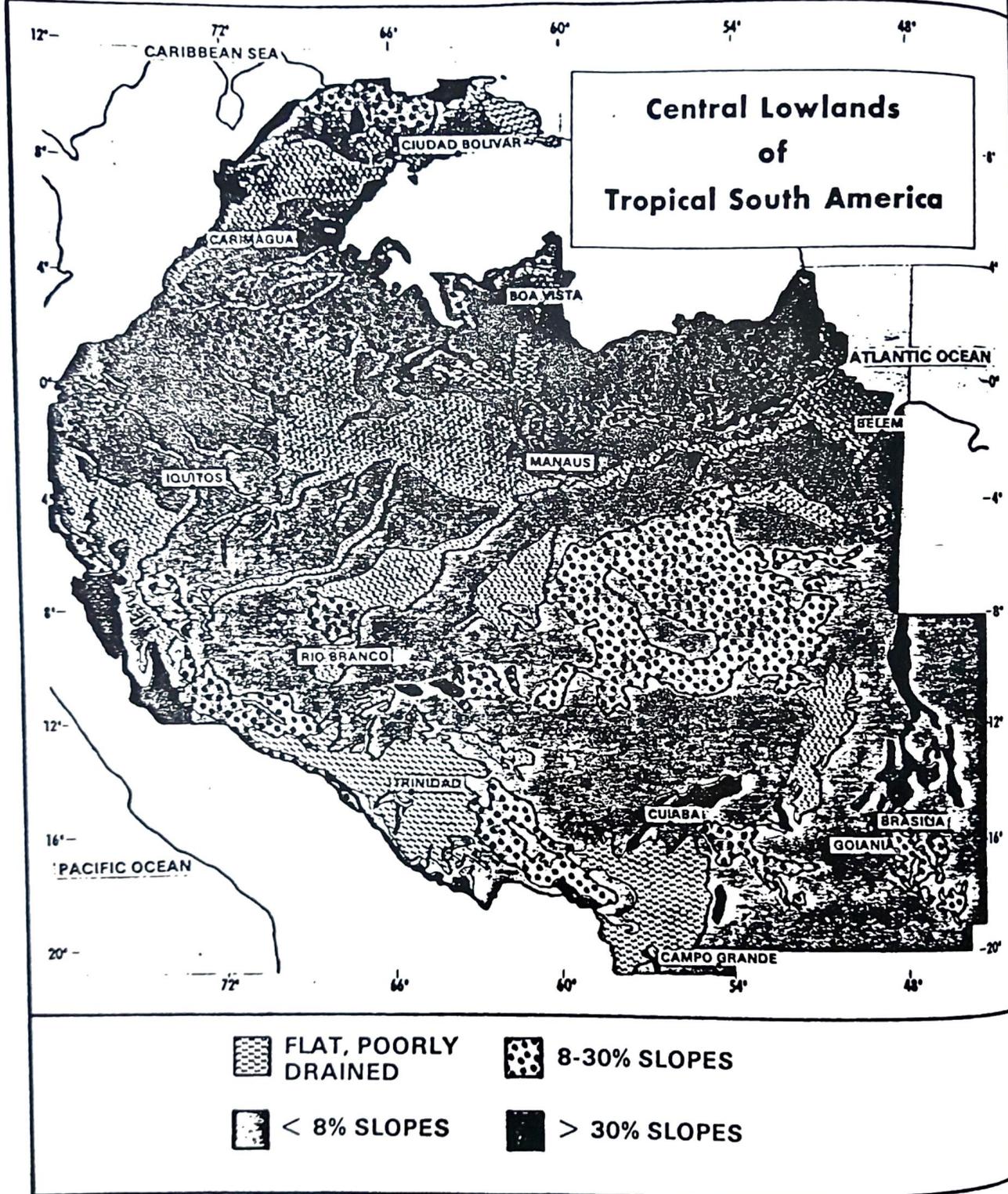


Fig. 3 Main soil profiles of the Amazon region

### TOPOGRAPHIC CLASSES



# SOIL ORDERS/SOIL TAXONOMY

## Central Lowlands of Tropical South America



- |   |   |
|---|---|
|  ALFISOLS    |  MOLLISOLS |
|  ARIDISOLS   |  OXISOLS   |
|  ENTISOLS    |  SPODOSOLS |
|  INCEPTISOLS |  ULTISOLS  |

# Anexo 8.1

Ref. 2.4

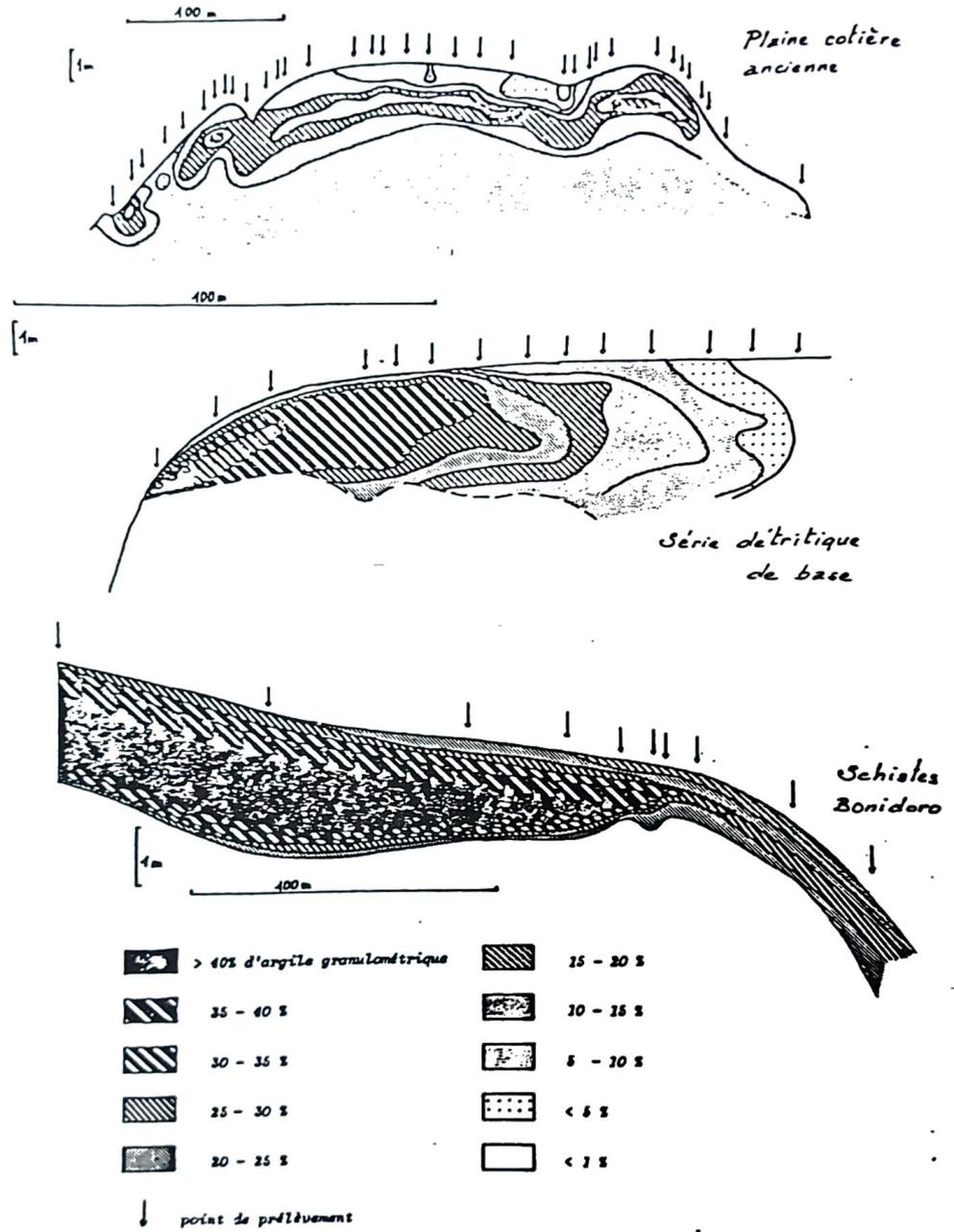


Fig. 1 - Variation texturale au sein de quelques couvertures pédologiques de Guyane française septentrionale

## Anexo 8.2

Ref. 2.4

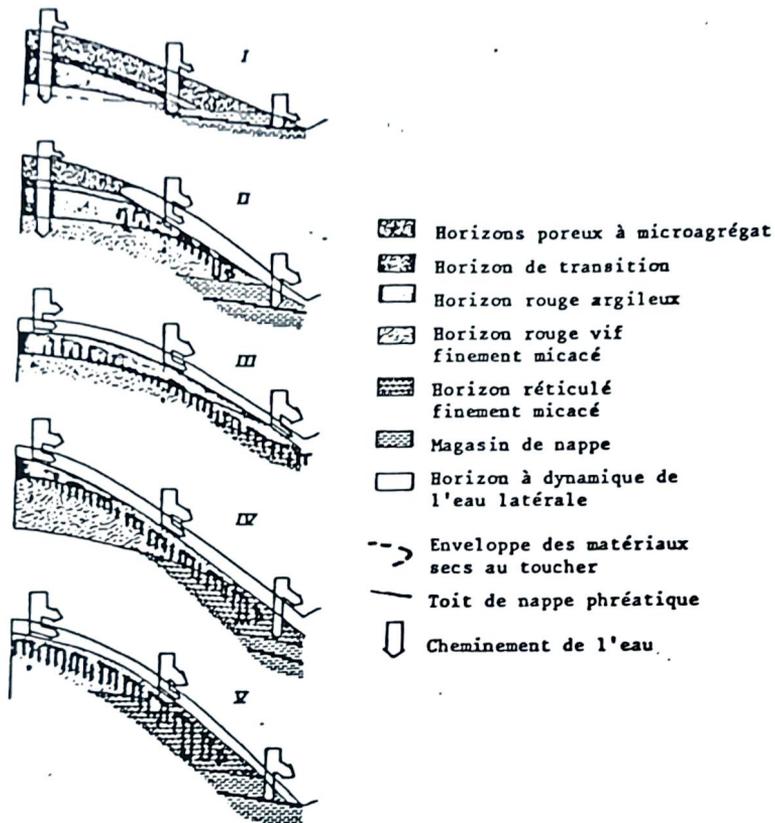


Fig. 5 - Stades d'évolution de la couverture pédologique sur schistes Bonidoro

# NATURAL VEGETATION CLASSES



- |   |  |
|---|--|
|  Well-drained savannas                   |  Tropical deciduous and semi-deciduous forest |
|  Poorly drained savannas                 |  Caatinga                                     |
|  Tropical rain forest                    |  Other vegetation                             |
|  Tropical semi-evergreen seasonal forest |  Other  |



MAPA DE LA CUENCA HIDROGRAFICA  
RIO AMAZONAS  
ESCALA 1:7500000

LEYENDA

- |   |  |
|---|--|
| <b>52a</b> Selva húmeda de tierras bajas  | <b>57a</b> Campesía de sabana, matorral y bosque abierto sobre arenas blancas                |
| <b>52b</b> Selva húmeda del planalto y de las cordilleras                           | <b>57b</b> Campesía de bosques y sabanas en maras, cerros y afloramientos rocosos guayaneses |
| <b>52c</b> Selva húmeda de transición   | <b>57c</b> Selva subandina pluvial   |
| <b>52d</b> Selva de bambú   | <b>57d</b> Selva subandina estacional  |
| <b>52e</b> Campesía de bosques, matorral y Sabana de Curatú y de la Chiriquiana     | <b>57e</b> Bosque y matorral subandino seco  |
| <b>52f</b> Pradera/matorral de bosques  | <b>57f</b> Selva andina de húmedo  |
| <b>52g</b> Bosques y matorral seco del Chaco  | <b>57g</b> Selva andina interseco  |
| <b>52h</b> Selva húmeda   | <b>57h</b> Bosque andino seco  |
| <b>52i</b> Selva húmeda estrofa   | <b>57i</b> Páramo  |
| <b>52j</b> Bosque   | <b>57k</b> Páramo húmedo   |
| <b>52k</b> Sabana no inundable de tipo Rancho                                       | <b>57l</b> Páramo seco   |
| <b>52l</b> Sabana inundable (campo de vertederos)                                   | <b>57m</b> Páramo húmedo   |
| <b>52m</b> Campesía de Sabanas inundables y no inundables con estratos de pajonales |  |

FUENTE: • Mapa de las principales tipos de vegetación de la Amazonia Brasileira, Brown y Prince 1927  
• Mapa de las formaciones vegetales de la Orinoco y de la Amazonia de Colombia, Sarmiento 1964  
• Mapa de las Regiones Naturales de la Cuenca Amazónica de Bolivia, Estrella, et al. 1990  
• Mapa de Vegetación de Venezuela, Huber 1960

**MAPA DE VEGETACION  
DE LA CUENCA  
RIO AMAZONAS**

---

Elaborado y editado: CARLOS CASTAÑO 1978  
 Diseñado: "SERVICIO TECNICO" INIA  
 CARLOS CASTAÑO 1978

1/6

ESCALA: 1:7500000  
 HOJA: 19/60

Mapa de vegetación de Venezuela del INIA  
 LINDLEY 1961 y otros.

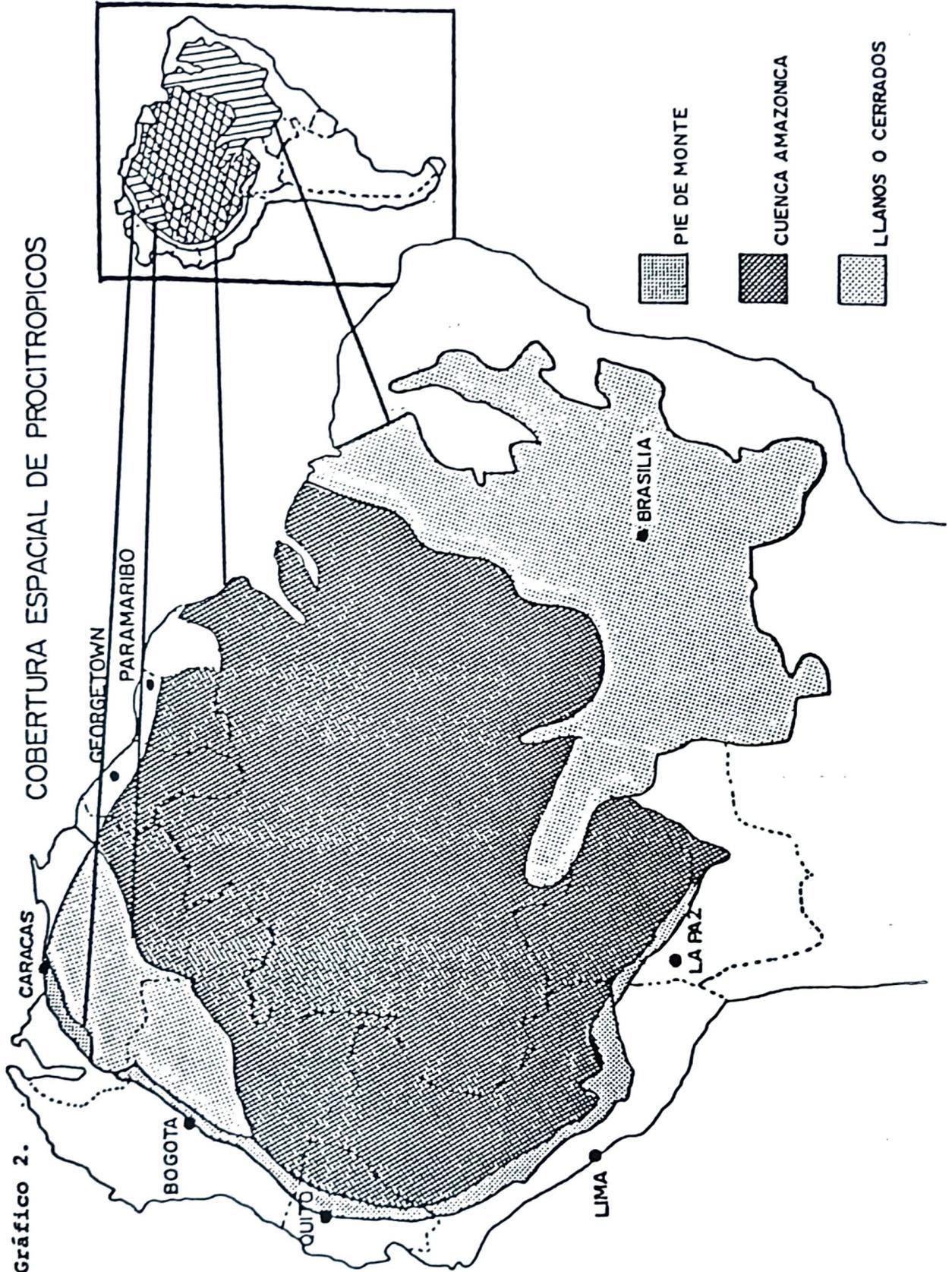
Banco Geográfico Nacional del INIA, elaborado por la Unidad 1978  
 1:5000000 - Año de edición: (Banco)

Cuadro 1. Distribución de las sub-regiones por países (Km/2)

PAISES	TRÓPICO HUMEDO	LLANOS O CERRADOS	PIÉ DE MONTE	TOTAL	%
Bolivia	345.920	-	14.080	360.000	3.6
Brasil	5.144.300	2.037.600	-	7.181.900	71.8
Colombia	398.750	230.960	9.250	638.960	6.4
Ecuador	103.220	-	150	103.370	1.0
Guyana	195.380	-	-	195.380	1.9
Perú	552.513	-	204.353	756.866	7.6
Suriname	127.780	-	-	127.780	1.3
Venezuela	382.280	244.420	10.420	637.120	6.4
<b>TOTAL</b>	<b>7.250.143</b>	<b>2.512.980</b>	<b>238.253</b>	<b>10.001.376</b>	
<b>%</b>	<b>72,5</b>	<b>25,1</b>	<b>2,4</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: IICA - Informes de Países. Misión PROCITROPICOS.  
Julio 1989.

Gráfico 2.  
COBERTURA ESPACIAL DE PROCTITROPICOS



Anexo 13

Ref. 2.8

Margen del Bosque



Areas Protegidas

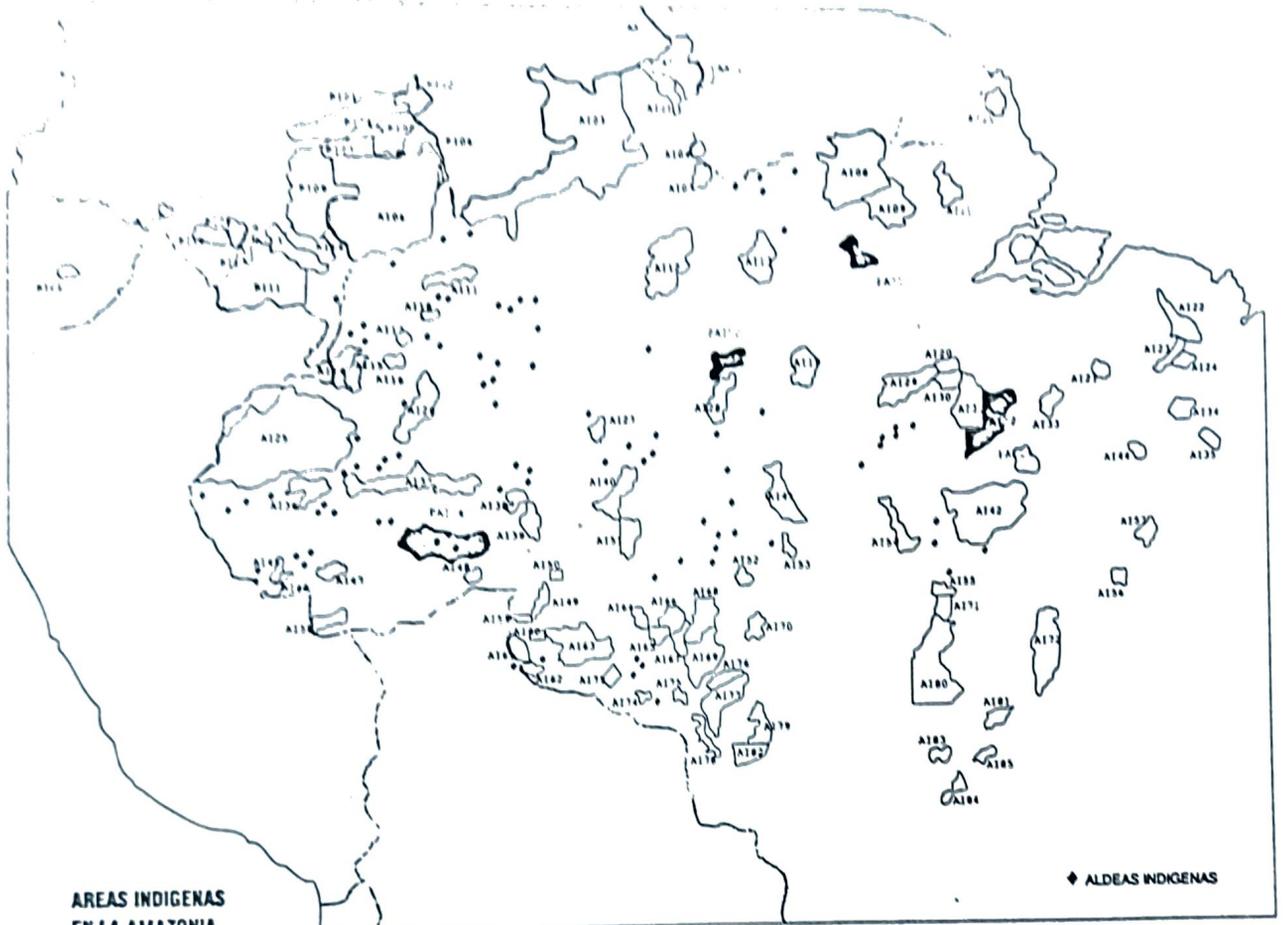


Margen del Bosque Vs. Areas legalmente protegidas

C I A T

# Anexo 14.1

Ref. 3.1.3



## AREAS INDIGENAS EN LA AMAZONIA

Preparado por Conservation International

◆ ALDEAS INDIGENAS

### BRASIL

#### Áreas Indígenas

- AJ01 São Marcos
- AJ02 Raposa/Serra do Sol
- AJ03 Yanomami
- AJ04 Uaçá
- AJ05 Alto Rio Negro
- AJ06 Wai-Wai
- AJ07 Parque Indígena do Tumucumaque
- AJ08 Paru de Leste
- AJ09 Waikpi
- AJ10 Unexuzi
- AJ11 Waimiri Atroari
- AJ12 Nhamundá Mapuera
- AJ13 Tikuna Évare I
- AJ14 Tikuna Évare II
- AJ15 Vuli Uata Nova Hélias
- AJ16 Betânia
- AJ17 Uatã-Paraná
- AJ18 Andará-Marau
- AJ19 Arara I
- AJ20 Amaneyé
- AJ21 Alto Turiaçú
- AJ22 Awa Gurupi
- AJ23 Carú
- AJ24 do Vale do Javari
- AJ25 Rio Blá
- AJ26 Costá Laranial
- AJ27 Arara
- AJ28 Reserva Indígena Kararáó
- AI29 Arawaté Ig. Ipixuna
- AI30 Bacajá
- AI31 Parakaná
- AI32 Araribóia
- AI33 Canabrava e Guajajara
- AI34 Kulina do Médio Jurua
- AI35 Deri
- AI36 Jarawara
- AI37 Caititu
- AI38 Ipixuna
- AI39 Mundurucu
- AI40 Kayapó
- AI41 Cateté
- AI42 Apinayé
- AI43 Kaxinawá do Rio Humaitá
- AI44 Kampa do Rio Envira
- AI45 Alto Rio Purus
- AI46 Kaxarari
- AI47 Kapuna
- A-48 Karitiana
- AI49 Tenharim/Transamazônica
- AI50 Escondido
- AI51 Kajabi
- AI52 Bau Mekragnoti
- AI53 Capoto
- AI54 Xerente
- AI55 Kraolândia
- AI56 Marnoadate
- AI57 Ig. Lago
- AI58 Rio Negro Ocala
- AI59 Pakaá - Nova
- AI60 Rio Guaporé
- AI61 Unu-Eu-Wau-Wau
- AI62 Ig. Lourdes
- AI63 Sete de Setembro
- AI64 Zoró
- AI65 Roosevelt
- AI66 Aripuanã
- AI67 Parque Indígena Aripuanã
- AI68 Japura
- AI69 Jarina
- AI70 Parque Indígena Araguaia
- AI71 Rio Branco
- AI72 Rio Mequena
- AI73 Tubarão Latundé
- AI74 Salumá
- AI75 Nambikwata
- AI76 Vale do Guaporé
- AI77 Utiariti
- AI78 Parque Indígena Xingú
- AI79 Pimentel Barbosa
- AI80 Paresi
- AI81 Parabubure
- AI82 São Marcos
- AI83 Arões

#### Áreas Indígenas propuestas

- PAIO1 Cuninapanema
- PAIO2 Mura
- PAIO3 Xingú/Bacajá
- PAIO4 Denido Ig. São Antonio

### COLOMBIA

#### Reservas Indígenas

- RI01 Cuenca Media y Alto Rio Inirida
- RI02 Rios Atabapo e Inirida
- RI03 Rios Culaqi e Isana
- RI04 Parte Alta Rio Guainía
- RI05 Tonina, Bejal, San José, otros
- RI06 Bajo Rio Guainía y Rio Negro
- RI07 Wtona
- RI08 Monochoa
- RI09 Parte Oriental del Vaupes
- RI10 Puerto Zabalo y Los Monos
- RI11 Predio Putumayo
- RI12 Arará
- RI13 Miriti-Paraná
- RI14 Vaigoje Rio Apeporá

### ECUADOR

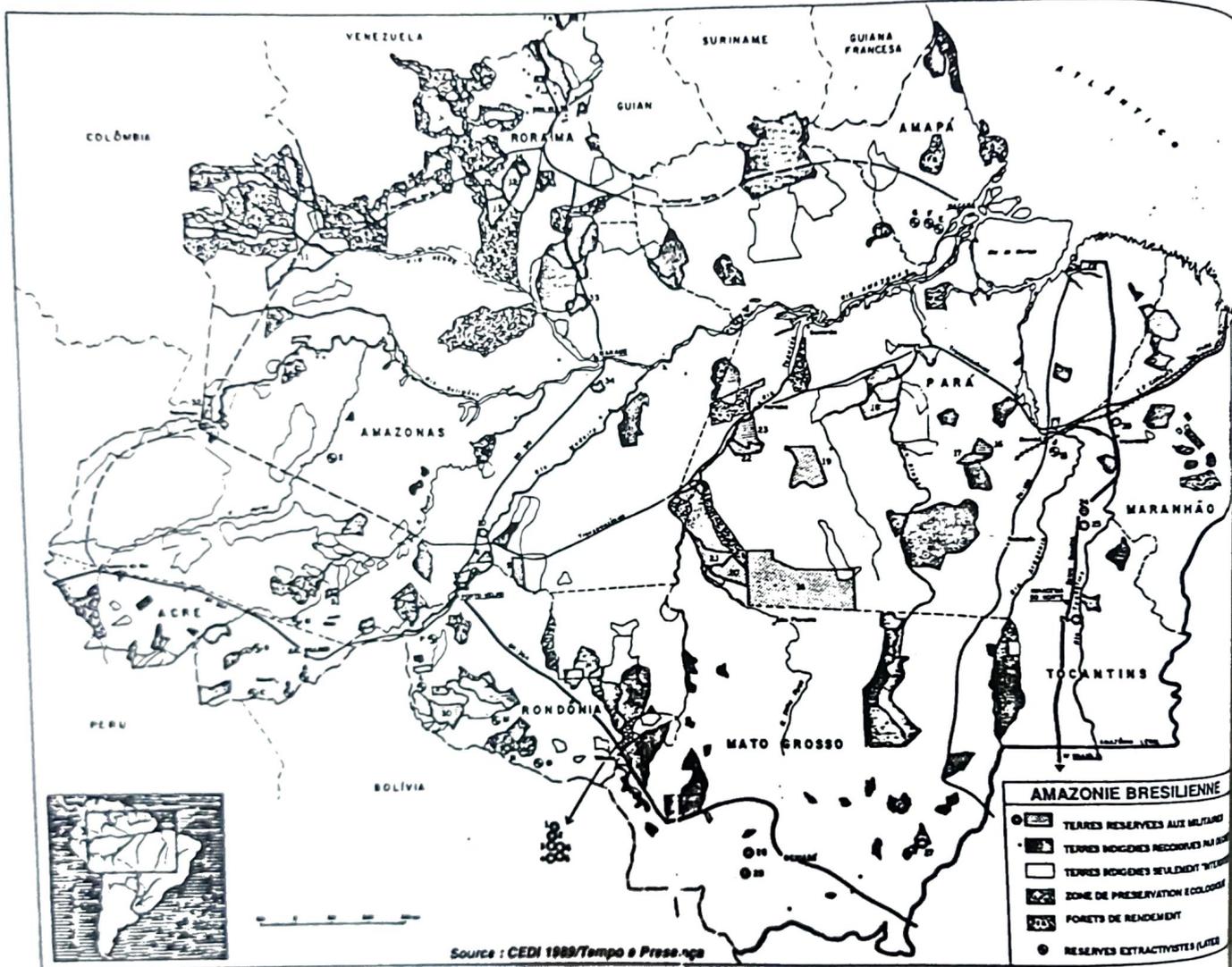
#### Reservas Indígenas

- RI01 Huorani

### GUYANA

#### Áreas amerindias

- AA01 Upper Mazanuri
- AA02 Karasabal
- AA03 Kanashen



PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION DEL TROPICO HUMEDO AMAZONICO  
PROBLEMATICA DE LA SOSTENIBILIDAD

PRINCIPALES SIST. DE PRODUCCION (1)	RECURSOS MANEJADOS (2)	SOSTENIBILIDAD		COMPONENTES CRITICOS		TECNOLOGIAS TRANSFERIBLES (7)	TEMAS DE INVESTIGACION (8)
		ECOLOG. (3)	SOCIOEC. (4)	AGROECOL. (5)	SOCIOEC. (6)		
NATIVO EXTRATIVISTA (9)	Bosque nativo, fauna, flora (CA)	SI	No	-	Miseria; baja productividad	Especies valorizadas; procesos agro-industriales	Especies prioritarias; caract. biológ. y tecnol.
COLONIZACION ESPONTANEA ITINERANTE (10)	S CA (CP PST) Fauna silvestre	No	No	Acidificación, erosión malezas mat. orgánica	Autarcía servicios, insumos	Germoplasma adaptado a la acidez mecanismos multi-aplicación	Cobertura S Rotación nutrientes Control Malezas
COLONIZACION ORGANIZADA ITINERANTE (11)	Id (10)	No	No	Id (10)	Id (10) Salvo excepciones	Id (10)	Id (10)
MEDIANA AGRICULTURA (2)	S MOA CA, CP, PST CA+CP, CA+PS G, M	CAI 7 CPI SI PST: NO	No	Id (10)+ compactación (GH) + SV	Rentable Sin: Subsidios?	Germoplasma Fertilización CA CP PST Coberturas Labranzas	MIC MIP Compactación S
GRANDE AGRICULTURA (13)	S MOA (CA) CP CO + PST PST G H		7 No	CA Id (12) CPI: Enfermedad PST: aridificación	Id (12)	Establecimiento Recuperación PST degradados	CA: Id (12) CPI: SV PST: Balance hidrico
EMPRESAS AGRO INDUSTRIALES (14)	S MOA CP PST G M		7 No	Climática Manten. del PST Compact. S SA	Id (12)	Germoplasma (gramíneas y leguminosas)	Manejo PST Manejo G Capacitación S SA
EMPRESAS FORESTALES (EXTRATIVISTAS) (15)	Bosque Nativo Especies maderables	No	No	Daños al bosque y al S No reposición Esp. extr.	Madera grata Precios Debilidad institucional	Especies secundarias valorizadas manejo del bosque (7)	Nuevas especies maderables; caract. tecnol. biológica y tecnológica Manejo del bosque

NOTAS:

- (1) Existentes en el Trópico Húmedo amazónico
- (2) Por el SP
- (3) SI : Sostenibilidad reconocida
- (4) SI : Sostenibilidad reconocida
- (5) De la sostenibilidad agroecológica
- (6) De la sostenibilidad socioeconómica
- (7) Tecnología ya validada
- (8) En curso o por promover
- (9) Indígenas, o no
- (10) Procedente de fuera del THA (NE y SE de Brazil, altiplano andino)
- (11) Id (10), dentro de 1 proceso administrado por agencias públicas
- (12) Capacidad financiera inicial (inversiones medianas)
- (13) Capacidad financiera inicial (inversiones grandes)
- (14) Proceso Agroindustrial Integrado de la Producción (aceite de P. africana, latex, carne)
- (15) Empresa de extracción (y eventualmente procesamiento) de madera

PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION DE LOS LLANOS Y CERRADOS PROBLEMÁTICA DE LA SOSTENIBILIDAD

SUBREGIONES	PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION(1)	RECURSOS MANEJADOS (2)	SOSTENIBILIDAD		COMPONENTES CRITICOS		TECNOLOGIAS TRANSFERIBLES (7)	TEMAS DE INVESTIGACION (8)
			ECOLOG. (3)	SOCIOEC. (4)	AGROECOL. (5)	SOCIOEC. (6)		
SUELOS	Ganadería Extensiva (9)	S. PST Nat. G MON	7 (20)	7 (20)	Pastoreo/dinámica pobla. PST	Disponibilidad tierra	Manejo pastoreo	Dinámica poblacional del pasto natural manejo adecuado
	Ganadería Semi-intensiva (10)	S PST Nat. y artificiales G/MON/N/I	7 (20)	7 (20)	Degradación de los pastos San. animal	Rentabilidad subsidios	Id (9)	Degradación/recuperación de los pastos. SA
	Ganadería Semi-intensiva + CA (11)	Id (10) + CA/N/I (18)	7 (20)	7 (20)	G: Id (10) Nutrición antes S. Eros	Id (10)	G: Id (10) + Sup. mineral CA: germoplasma fertilización	G: Id (10) CA: MIC
DRENADOS	Cultivos Perennes (12)	S/MON/MI/CP (19)	SI	7 (20)	SV	Id (10)	Germoplasma Técnicas de Manejo	MIP
SUELOS MAL	Ganadería Extensiva (13)	Id (19)	SI	SI	Estacionalidad Pastoreo SA	7	Búfalos manejo rebano bancas de re-tención del agua	Dinámica pobl. pasto manejo pastoreo SA
	Arroz de riego (14)	S/MON/N/I Arroz	7 (20)	7 (20)	Cambio Variedades SV	Id (10)	Germoplasma	MIP Germoplasma
SUELOS	Cultivos anuales (15)	S/MON/MI/CA	7 (20)	7 (20)	S: Compactación Balance hídrico SV	Id (10)	Rotación de cultivos - fertilizantes germoplasma	MIC/MIP Sistemas agropastorales
	Ganadería semi-intensiva (16)	Id (10)	SI	7 (20)	SV	Id (10)	Establec. pastos Germoplasma	Id (9) y (10)
RECIENTES	Cultivos Perennes (17)	Id (12) y (19)	SI	7 (20)	SV	Id (10)	(12)	MIP

NOTAS:

- CA : Cultivos Anuales
  - CP : Cultivos Perennes
  - PST: Pastizales
  - G : Ganado
  - MON: Mano de Obra Asalariada
  - S : Suelos
  - SA : Sanidad Animal
  - M : Maquinaria
  - MIC: Manejo Integrado de los Cultivos
  - MIP: Manejo Integral Plagas
  - SV : Sanidad Vegetal
  - I : Infraestructura
- (1) Existentes en los llanos y cerrados
  - (2) Por los SP correspondientes
  - (3) SI : Sostenibilidad Reconocida
  - (4) Id (3)
  - (5) De la sostenibilidad agroecológica
  - (6) De la sostenibilidad socioeconómica
  - (7) Tecnologías ya validadas
  - (8) En curso o por promover
  - (9) Representa 75% de la superficie ocupada por los SP
  - (10) Representa 15% de la superficie ocupada por los SP
  - (11) Representa 8% de la superficie ocupada por los SP
  - (12) Representa 2% de la superficie ocupada por los SP
  - (13) Manejo muy específico (estacional y espacial) ocupa 9% del espacio de los SP
  - (14) Empresas altamente especializadas y capitalizadas
  - (15) CA : Maíz, soya, sorgo, ajonjolí, arroz (incluyendo el sub SP con riego: mani, frijol)
  - (16) = (10)
  - (17) = (12)
  - (18) = CA y Past. manejados en forma independiente
  - (19) = CA y Past. manejados en forma independiente

PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION DEL PIEDEMONTE AMAZONICO  
PROBLEMÁTICA DE LA SOSTENIBILIDAD

PRINCIPALES SIST. DE PROD. (1)	RECURSOS MANEJADOS (2)	SOSTENIBILIDAD		COMPONENTES CRITICOS		TECNOLOGIAS TRANSFERIBLES (7)	TEMAS DE INVESTIGACION (8)
		ECOLOGICA (3)	SOCIOECONOMICA (4)	AGROEC. (5)	SOCIOEC. (6)		
NATIVO EXTRATIVISTA (9)	Bosque nativo, fauna, flora (CA) (PST)	SI	No	-	Miseria; baja productividad	Especies valorizadas agroindustria existente	Especies promisorias caracter biológico y tecnológico
COLONIZACION ESPONTANEA ITINERANTE (10)	S CA (Cp PST) (6) (8) Fauna silvestre	No	No	Erosión Acidificación Maleza Materia orgánica	Autarcía servicios, mercado, Insumos	Rotación de parcelas fertilización CA germoplasma	Asocios CA, CP y PST Obras conservación de suelos MIC-MIP
COLONIZACION ORGANIZADA ITINERANTE (11)	Id (10)	No	No	-	Id (10) Salvo excepciones	Id (10)	Id (10)
MEDIANA AGRICULTURA (12)	S MOA CA. CP. PST CA + PS	7 (16)	7 (16)	Id (10)+ compactación (CM) y SV Erosión	Rentable Sin: subsidios	Germoplasma CP, CA y PST Manejo CA Sp promisorios	Ver anexo ns 4 y ns 3
GRANDE AGRICULTURA (13)	S/MOA/N/I PST	No	7 (16)	Artidización mant PST Compactación SA	Id (12)	Obra de conservación de suelos	Id (12)
EMPRESAS AGRO INDUSTRIALES (14)	S/MOA/N/I CA CP PST	7 (16)	7 (16)	CA Id (10) CO: SV PST Id (13)	Id (12)	Id (12)	Id (12)
EMPRESA MADERERA (15)	Bosque nativo Especies maderables	No	No	Danos al bosque y al S No reposición Exp. Extr.	Madera gratuita precios debilidad institucional	Especies valorizadas inventarios	Manejo del bosque especies promisorias (caracter. biológica y tecnológica)

- (5): De la sostenibilidad agroecológica  
 (6): De la sostenibilidad socioeconómica  
 (7): Tecnologías ya validadas  
 (8): En curso o por promover  
 (9): Indígenas principalmente  
 (10): procedente del alto andino  
 (11): Id (10), en el marco de un proceso manejado por una agencia pública  
 (12): Capacidad financiera inicial baja  
 (13): Capacidad financiera inicial (inversiones) grandes  
 CA : Maíz, frijol, soya, arroz  
 CP : Piña, plátano, cítricos, Palma africana, caucho, café  
 (14): Palma africana, caucho  
 (15): Extracción (y eventualmente procesamiento) de madera

Notas:

- (1): Existentes en el Piedemonte  
 (2): Por el SP  
 (3): SI = Sostenibilidad Reconocida  
 (4): SI = Sostenibilidad Reconocida

- CA : Cultivos Anuales  
 CP : Cultivos Perennes  
 M : Maquinaria  
 I : Infraestructura  
 MOA: Mano de Obra Asalariada  
 S : Suelos  
 SV : Sanidad Vegetal  
 PST: Pastizales  
 SA : Sanidad Animal  
 MIC: Manejo Integral de los Cultivos  
 MIP: Manejo Integral Plagas

ANEXO 18

CARACTERISTICAS DE LAS ACTIVIDADES AGROBILVOPASTORILES EN TERMINOS DE IMPACTO AMBIENTAL

		CONDICIONES AMBIENTALES PREDOMINANTES																			
		BOSQUE NATIVO (HUMEDO)				LIMITES DEL BOSQUE (1)				SABANAS				PIE DE MONTE							
		A	B	C	D	A	B	C	D	S. ARIDOS BIEN DRENADOS		S. ACIDOS INUNDABLES		S. ALUVIALES RECIENTES		VALLES		LADERAS			
EXTRACTIVISMO	COMUNIDADES INDIGENAS	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SERINGUEROS, ANTIGUOS COLONOS	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	FORESTAL HA-DERERO	+	(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGRICULTURA ITINERANTE DE LOS COLONOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GANADERIA EXTENSIVA Y SEMIINTENSIVA	-	-	-	-	-	-	+	(5)	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
AGRICULTURA MECANIZADA DE POLICULTIVOS (6)		-	-	-	-	-	-	+	(5)	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	AGRICULTURA ESPECIALIZADA DE CULTIVOS PERENNES	-	-	-	-	-	-	+	(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A = SPCA  
 B = SHIA  
 C = SHCA  
 D = SRCA

(+) Coincidencia  
 (-) Exclusión  
 (?) Dudas por esclarecer (se da el caso?)  
 (1) De desmonte reciente  
 (2) Se da el caso del extractivismo en la laderas?  
 (3) Impacto de la mecanización / no reposición de las especies extraídas  
 (4) Véase párrafo 4.1.3  
 (5) Véase párrafo 4.1.4 y 4.1.5 - el impacto real queda evaluar. Se sabe, sin embargo, de muy grandes extensiones de pastos y suelos degradados  
 (6) Se da el caso de agricultura mecanizada de un solo cultivo (tauya por ejemplo); el impacto es muy negativo (b)

## Anexo 19

### IMPACTOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION SOBRE EL AMBIENTE

#### sistemas de Preservación de las Condiciones Ambientales - SPCA

Correspondientes a sistemas de producción nativos, caracterizados por un alto predominio del componente forestal y especies perennes, de alto grado de sostenibilidad agronómica y económica.

Hasta ahora son sistemas poco estudiados y talvez no considerados dentro de los programas de investigación de los países de la región. Sin embargo, el análisis de las condiciones predominantes en esos sistemas, podría dar mayor luz y aporte de conocimiento que oriente mejor la investigación de sus propios componentes y sus relaciones con el medio ambiente. La caracterización de los componentes del sistema (especies), población de las mismas, aspectos agronómicos, económicos, sociales, entre otros, son factores que merecen atención por parte de las instituciones y de los investigadores.

#### Sistemas de Mínimo Impacto Negativo sobre el Ambiente - SMIA

Son característicos de ecosistemas intervenidos por el hombre, aunque con un bajo grado de afectación de las condiciones generales del sistema productivo. Sus aspectos de manejo agronómico son de interés del investigador, con miras a mantener el medio ambiente.

#### Sistemas de Mejoramiento de Condiciones Ambientales - SMCA.

Son característicos de ecosistemas afectados por el hombre, con formas de manejo representadas por una alta intensidad de laboreo del suelo, y deterioro de sus condiciones físicas y químicas. Además, se producen cambios en la cubierta vegetal mediante la substitución del componente foresta por especies anuales de subsistencia para el agricultor y su familia. En otros casos es simplemente el resultado del uso inadecuado de los recursos naturales, con miras a la instalación de formas de uso agropecuario inadecuadas para el medio, como es el caso de agricultores temporales y sin tradición agrícola propiamente dicha.

El grado de sostenibilidad (agroeconómica y económica) de estos sistemas es altamente variable según las características de sus componentes, siendo mayor en relación directa con el predominio de especies perennes sobre las de tipo anual. Consecuentemente, son sistemas que ofrecen una amplia gama de alternativas de investigación si se consideran las posibles variantes en la composición de los mismos, pasando de los más

sencillos (agrícolas, ganaderos, forestales), hasta los más complejos (agrosilvopastoriles). Entre ambos extremos, se sitúan los sistemas agro-forestales, agro-pastoriles y silvo-pastoriles.

Aspectos de suelos, especies vegetales, manejo agronómico (semillas, fertilizantes y otros insumos), plagas y enfermedades, mercadeo y agroindustria, son rubros de interés para el investigador.

### Sistemas de Recuperación de Condiciones Ambientales - SRCA

Son propios de ecosistemas con un alto grado de intervención por el hombre, cuyos resultados indican una enorme degradación de los recursos productivos (suelos, plantas, animales y microorganismos), como efecto de sistemas de manejo inadecuados para las condiciones del medio. Son áreas características de regiones afectadas y abandonadas por la agricultura itinerante o por explotaciones netamente ganaderas, igualmente abandonadas.

La recuperación de estos sistemas y su grado de sostenibilidad dependerá de los componentes del propio sistema que, al igual que en el caso anterior, básicamente son de asociaciones de especies anuales y perennes en una primera etapa, con predominio posterior de especies perennes y forestales, bajo técnicas racionales de manejo.

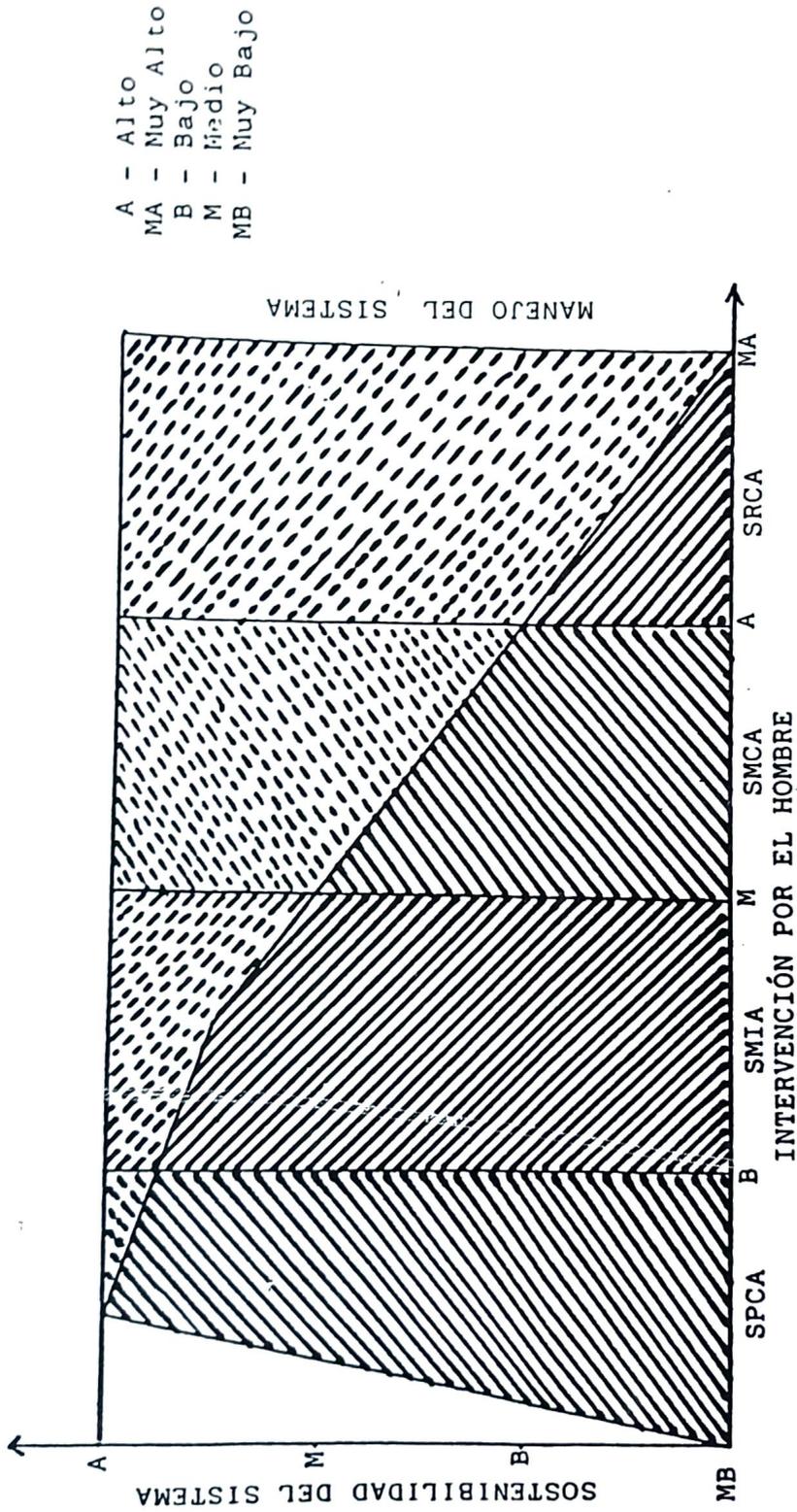
Son sistemas que también ofrecen al investigador una amplia gama de alternativas de estudio directo de sus componentes productivos y de sus prácticas de manejo.

Los cuatro tipos de sistemas de producción arriba mencionados, y las relaciones que existen entre su grado de sostenibilidad y el ambiente, pueden ser analizados simultáneamente en el diagrama que se presenta en la próxima página. Los extremos del diagrama se encuentran ocupados por los Sistemas de Preservación de las Condiciones Ambientales (SPCA) y de Recuperación de las Condiciones Ambientales (SRCA), que a su vez presentan, respectivamente, un alto y un bajo grado de sostenibilidad. Ocupando las casillas intermedias los Sistemas de Mínimo Impacto Ambiental y Mejoramiento de las Condiciones Ambientales.

Las líneas punteadas, por su parte, representan el grado o la intensidad de manejo a aplicarse en el sistema para aumentar el grado de sostenibilidad del mismo. Esa intensidad de manejo es mayor cuanto más afectado es el ecosistema y mayor el grado de degradación de sus componentes productivos.

En resumen, se puede concluir que el aspecto de sostenibilidad agrícola sólo es una manifestación y una expresión de un determinado sistema al tipo de manejo aplicado por el hombre.

SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



**LINEAS ESTRATEGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION DEL TROPICO HUMEDO AMAZONICO**

SISTEMAS DE PRODUCCION	LINEAS ESTRATEGICAS (6)	PAISES INVOLUCRADOS (7)	CENTROS E INSTITUTOS INTERNACIONALES Y NACIONALES DE REFERENCIA (8)
NATIVO EXTRATIVISTA (1)	Domesticación de las especies (usadas y promisorias) y manejo sostenido del bosque	Bolivia, Brasil, Venezuela, Guyana y Suriname	CATIE, Orston Varios institutos y universidades de EUA y Europa
COLONIZACION ITINERANTE (2)	Estabilización de las actividades agropecuarias (sistemas agropecuarios sostenidos)	Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador, Colombia, Guyana (?), Suriname y Venezuela(?)	ICRAF-CIAT-EDC CIRAD Orstom Varios Institutos y Universidades de EUA y Europa
MEDIANA AGRICULTURA (3)	Sostenibilidad a través de sistemas agrosilvopastoriles	Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador(?) y Colombia	id (2)
GRANDE AGRICULTURA Y COMPLEJOS AGROINDUSTRIALES (4)	1.C.Perennes Tradicionales: sostenibilidad sanitaria 2.C.Perennes Amazónicos: alcance internacional 3.Ganadería: recuperación de los suelos degradados y evolución hacia(3) o (4)	Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador(?) y Colombia	id (2)
EMPRESAS FORESTALES (5)	Optimización del uso y del Manejo Sostenible del Bosque	Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador, y Suriname(?), Colombia	ITTO, UICN-CATIE-CIRAD Varios institutos y universidades de EUA y Europa

(7) Significa: No hubo representante en la reunión, o hay dudas sobre la reunión presencia de los SP correspondientes en el país.

**NOTAS:**

- (1) : Indígena o no
- (2) : Espontánea o dirigida por una agencia pública
- (3) : La capacidad financiera inicial (inversiones) es mediana
- (4) : La capacidad financiera inicial (inversiones) es alta
- (5) : Procesamiento agroindustrial integrado a la producción (palma africana, carne)
- (6) : Objetivos tecnológicos y socioeconómicos
- (7) : Países donde existen estos SP
- (8) : Centros internacionales (CIRAS y otros) de referencias, así como institutos y universidades de países industrializados con referencias.

**II TALLER CENTROAMERICANO DE CONSERVACION PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

Especies Promisorias para el Extractivismo

NOMBRE TECNICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA	UTILIDAD	POTENCIA- LIDAD	LIMI- TANTE
<i>Philodendron sp.</i>	Campano	Aracesea	Artesanía	Uso casero	Escaso
<i>Cryosophila albida</i>	Cuagra	Palmas	Alimento	Uso Casero	Falta investigación
<i>Elytrotechys clevigera</i>	Bambú	Grami- neas	Artesanía	Mercado nacional	Desconoci- miento
<i>Iriartes gigantes</i>	Palmito dulce	Palmas	Alimento	Uso casero	Falta inves- tiga- ción
<i>Heteropsis oblongifolia</i>	Bejuco del hombre	Aracesea	Artesanía	Mercado nacional	Falta inves- tiga- ción
<i>Philodendron rigidifolium</i>	Bejuco ven- tanilla	Aracesea	Artesanía	Mercado nacional	Falta inves- tiga- ción
<i>Reinhartia gracilis</i>	Ventanillas	Palmas	Ornamento	Mercado interna- cional	Poca inves- tiga- ción
<i>Zervia skinnerii</i>	Bturrur	Cycada- cese	Ornamento	Mercado interna- cional	Poca inves- tiga- ción
<i>Catheyia dowiana</i>	Guaria turrialbe	Orchi- daceae	Ornamento	Mercado interna- cional	Escaso
<i>Euterpe sp.</i>	Palmito	Palmas	Alimento	Uso casero	Escaso
<i>Simaruba arnara</i>	Aceituno	Sime- roubaes	Medicinal	Uso casero	Escaso
<i>Smilax sp.</i>	Cuculmaca	Lilia- ceae	Medicinal	Mercado nacional	Falta inves- tiga- ción
<i>Smilax sp.</i>	Zarzaparrilla	Lilia- ceae	Medicinal	Mercado interna- cional	Poca inves- tigación
<i>Dicranopygium sp.</i>	-	Cyclan- thaceae	Ornamento	No se co- noce	Escaso
<i>Clidema pubescens</i>	-	Males- tornaceae	Ornamento	No se co- noce	Escaso
<i>Geonoma sp.</i>	Suita	Palmas	Ornamento	Uso casero	Escaso
<i>Pithecoctenium sp.</i>	Cucharilla	Bigno- riaceae	Artesanía	Uso casero	Falta inves- tiga- ción
<i>Cydista diversifolia</i>	Cucharilla	Bigno- riaceae	Artesanía	Uso casero	Falta inves- tiga- ción
<i>Chamaedorea exorrhiza</i>	Pacaya	Palmas	Alimento	Uso casero	Falta inves- tiga- ción
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Chilillo	Euphor- biaceae	Medicinal (antitu- moral)	No se co- noce	Falta inves- tiga- ción
<i>Rhynchospora speciosa</i>	-	Fleco- urtia- ceae	Biocida	Mercado interna- cional	Poca inves- tiga- ción

## Anexo 22

### LINEAS ESTRATEGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION DE LOS LLANOS Y CERRADOS

SUBREGIÓN	SISTEMAS DE PRODUCCION	LINEAS ESTRATEGICAS (5)	PAISES INVOLUCRADOS (6)	CENTROS E INSTITUTOS INTERNACIONALES Y NACIONALES DE REFERENCIA (7)
SUELOS BIEN DRENADOS	Ganadería extensiva y semintensiva (1)	Ganadería intensiva y sostenibilidad en base a sistemas agrosilvo-pastoriles Recuperación de pastos degradados (8)	Bolivia, Brasil, Colombia y Venezuela	CIAT
SUELOS INUNDABLES	Ganadería Extensiva (2)	Ganadería semintensiva (9)	Bolivia, Colombia, Venezuela	CIAT
SUELOS ALLUVIALES RECIENTES	Ganadería semintensiva (3)	id (1)	Bolivia, Brasil, Perú, Colombia, Venezuela, Suriname, Ecuador(?) y Guyana(?)	CIAT
	Cultivos anuales (4)	Sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles sostenibles. Reto calidad/costos(10)	Bolivia, Brasil, Perú, Colombia, Venezuela, Suriname, Ecuador(?) y Guyana(?)	ICRAF, CIMMYT CIAT, ICRISAT CIRAD

**NOTAS:**

- (1) : Agrupa los SP (9) y (10) del Anexo 16
- (2) : SP (13) del Anexo 16
- (3) : SP (16) del Anexo 16
- (4) : SP (15) del Anexo 16
- (5) : Objetivos técnicos y socioeconómicos
- (6) : Países donde existen estos SP; (?) significa: falta de antecedentes
- (7) : Centros internacionales y otros con referencias
- (8) : Contempla cambio de uso del suelo (recuperación de pastos degradados por cultivos terrenos y ....) e intensificación del manejo (mejoramiento de pastos naturales, pastos artificiales sostenidos). Así como ganadería de doble proposito (leche, carne) existen tecnologías transferibles (Anexo 16)
- (9) : Existen tecnologías transferibles (Anexo 16)
- (10) : Con base a Manejo Integrado de Cultivos y MIP (Anexo 16) por validar o crear y a consorcios CA/CP, o pastos transitórios establecidos en cultivos anuales. (validación e investigación)

Anexo 23

LINEAS ESTRATEGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCION DEL PIEDEMORTE

SISTEMAS DE PRODUCCION	LINEAS ESTRATEGICAS (6)	PAISES INVOLUCRADOS (7)	CENTROS E INSTITUTOS INTERN. Y NACIONALES DE REFERENCIA
INTENSIVO ESTRATIVISTA (1)	Domesticación de las especies (usadas y promisoras) manejo sostenido del bosque	Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela	CATIE, ORSTOM, varios institutos y univ. de EEUU y Europa
COLONIZACION ITINERANTE (2)	Estabilización de las actividades agropecuarias (sistemas agro-silvopastoriles sostenibles)	Bolivia, Perú, Ecuador, Venezuela(?)	ICRAF, CIAT, IFDC, CIRAD, ORSTM, varios institutos y universidades de EEUU y Europa
MEDIANA AGRICULTURA (3)	Sostenibilidad en suelos de laderas (protección suelos-prioritaria)	Bolivia, Perú, Ecuador (?), Colombia, Venezuela(?)	CIAT ICRAF CIRAD Varios
GRANDE AGRICULTURA (4)	Recuperación y protección de los suelos degradados. S. agrosilvo pastor de ladera	Bolivia, Perú, Ecuador (?), Colombia, Venezuela(?)	CIAT ICRAF CIRAD Varios
EMPRESAS FORESTALES (5)	Optimización del uso y del manejo/sostenido del bosque	Bolivia, Perú, Ecuador(?), Colombia, Venezuela (?)	ITTO, IUCN, CATIE, CIRAD, varios institutos y univ. de EEUU y Europa

(?) : Faltan antecedentes, o hay dudas sobre la presencia de estos SP en el país.

CP : Cultivos Perennes

S : Suelos

MIP : Manejo Integrado de Plagas

NOTAS:

- (1) : Indígena principalmente
- (2) : Espontánea o manejada por un ente público
- (3) : De capacidad financiera (inicial) mediana (ver Anexo 17)
- (4) : De capacidad financiera (inicial) alta (ver Anexo 17)
- (5) : Procesamiento de la madera eventualmente integrado
- (6) : Objetivos tecnológicos y socioeconómicos
- (7) : Donde existen estos SP.

## Anexo 24.1

### CONTRIBUCION DEL TROPICO SUR AMERICANO A LA EMISION DE CO<sub>2</sub>

Las evaluaciones más recientes de las quemas del bosque tropical mundial indican que ellas alcanzan de 20 a 40% de la emisión producida por la combustión de petróleo y gas natural, o sea del orden de 15% (para una tasa anual de deforestación de más o menos 17 M ha/año, en rápido crecimiento por lo demás, durante las dos últimas décadas).

La quema anual del propio bosque tropical húmedo sería del orden de 7 M de ha, o sea cerca de la mitad. Lo que corresponde a la selva amazónica da lugar a vivas controversias (los cifras varían de 0,5 a 2 M de ha, aproximadamente). Todos reconocen, sin embargo, el rápido crecimiento de la taxa anual en estos últimos años.

Por consiguiente, si bien la contribución de la quema de la selva amazónica parece modesta en el balance mundial de emisión de CO<sub>2</sub> (inferior a 5%), la aceleración del proceso de tumba-roza-quema, no deja de ser preocupante.

## Anexo 24.2

### EL PROBLEMA DEL CH<sub>4</sub> Y DEL N<sub>2</sub>O

1. Según A. F. BOWMAN, las principales fuentes de producción terrestres de CH<sub>4</sub> son el arroz bajo riego, los pantanales, los rumiantes y las termitas. Aún cuando su concentración en la atmósfera es 200 veces inferior a la del CO<sub>2</sub>, su capacidad relativa de absorción calorífica es 30 veces superior a la del carbónico, y su crecimiento en la atmósfera es de 1% al año.

Teniendo en cuenta la modesta contribución de América del Sur en cuanto a la producción de arroz irrigado (5 a 7% de la producción mundial) y a la crianza de rumiantes, el tema del control y de la evaluación de la emisión de CH<sub>4</sub> a través de las actividades productivas, no tiene mucha relevancia para los trópicos suramericanos.

2. La emisión de N<sub>2</sub>O proviene, principalmente, de los suelos cultivados y en estado natural, siendo particularmente activa en los casos del bosque y de las sabanas tropicales. Ese gas, cuya concentración es mil veces inferior a la del CO<sub>2</sub>, tiene una capacidad de absorción térmica 150 veces superior, y además tiene un tiempo de permanencia en la atmósfera del mismo orden que el CO<sub>2</sub> (de 100 a 200 años).

La emisión de Nitrógeno en las sabanas tropicales se estima entre 0,5 y 1,5 Kg/ha/año, y la de los bosques tropicales entre 1 y 2,6. En este último caso, el papel de las leguminosas es bastante importante.

En cuanto a los suelos cultivados, las cifras reportadas varían mucho de acuerdo al uso y a los tipos de los suelos, y al tipo de fertilizantes. El orden de magnitud es de 0,3 a 6 Kg de N/ha/año para cultivos y pastos sin fertilizantes (100 para los suelos orgánicos). Cifras más altas pueden ser logradas en algunos casos de abonamiento con NO<sub>3</sub> (pero no con NH<sub>4</sub> o urea).

La contribución estimada de los suelos cultivados de América del Sur a la emisión mundial de N<sub>2</sub>O representa, según el mismo autor, el 10% aproximadamente. Cabe preguntar si se trata de un tema relevante para ser analizado por los países miembros de PROCITROPICOS.

## Anexo 25

### *Bases Conceituais Relacionadas com o Subprograma Manejo e Conservação de Recursos Genéticos*

#### *Biodiversidade e Recursos Genéticos*

*Biodiversidade engloba a diversidade genética de espécies de plantas, animais e microorganismos, incluindo os ecossistemas que as contêm. Recursos Genéticos, por sua vez, se refere a parte da variabilidade genética de espécies de uso atual ou potencial que se conserva, principalmente, para fins de melhoramento genético.*

*A perda da variabilidade genética de um número identificado e limitado de espécies de uso potencial é a ameaça que este Subprograma pretende afastar.*

#### *Relações entre a Conservação da Biodiversidade e o Manejo de Recursos Genéticos*

*Os sistemas de conservação da Biodiversidade se fundamentam no estabelecimento de diferentes categorias de unidades de conservação, como os Parques Nacionais, Florestas Nacionais, Reservas Biológicas, dentre outras.*

*Desta forma espécies desconhecidas ou cujo potencial não se encontra identificado estarão protegidas para uso futuro.*

*Distintamente, Recursos Genéticos só serão utilizados se adequadamente conservados em Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs) de espécies alvo, local onde as coleções são caracterizadas e passam por avaliação agrônômica preliminar, podendo ser multiplicadas e distribuídas.*

*O estabelecimento de BAGs se constitui na forma mais objetiva de identificação de materiais para uso no melhoramento genético, visando o desenvolvimento da agropecuária e outras atividades produtivas.*

*Outras formas de conservação de Recursos Genéticos "ex situ" são utilizados, além dos BAG'S. As mais importantes são as coleções "in vitro" onde o germoplasma se conserva em tubos em condições de meios artificiais ou, no caso de sêmen e embriões em nitrogênio líquido e a Coleção de Base que mantém amostras duplicadas de germoplasma sob condições de armazenamento a longo prazo, como medida de segurança para as demais coleções.*

*Os Recursos Genéticos podem, ainda, ser conservados "in situ" que é uma estratégia de conservação de espécies nas comunidades naturais, através do estabelecimento de Reservas Genéticas para espécies de uso potencial e para as quais não se domine a tecnologia de conservação "ex situ". Sempre que possível, Reservas Genéticas deveriam ser estabelecidas em unidades de conservação, o que caracteriza uma interface importante entre as políticas voltadas a conservação da Biodiversidade e de Recursos Genéticos.*

*O Subprograma de Recursos Genéticos não deverá incluir atividades de melhoramento genético (contempladas em outros Subprogramas do PROCITROPICOS) e visa, fundamentalmente, assegurar a diversidade destes recursos para o desenvolvimento de novas variedades que preencherão as necessidades futuras da humanidade, em consonância com os preceitos de sustentabilidade.*

## LITERATURA CONSULTADA<sup>1</sup>

### I. CONCEPTOS

- 1.1 EMBRAPA (1991). *Programa Cooperativo de Geração e Transferencia de Tecnologia para os Trópicos Sul-Americanos: Versão preliminar.* Brasília.
- 1.2 IICA (1990). *Programa Cooperativo de Generación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS).* San José, Costa Rica.
- 1.3 IICA (1991). *Bases para un agenda de trabajo para el desarrollo agropecuario sostenible.* San José, Costa Rica. *Serie Documentos de Programa n.25.*
- 1.4 JANSSEN, W. et. alii. (1991). *Economic and Agricultural Trends in Latin America and the Caribbean: implications for the generation of agricultural technology.* In: CIAT. *A strategic plan. (Supplement), pp 1-20.* Cali, Colombia.
- 1.5 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.

### II. LOS ECOSISTEMAS

- 2.1 COCHRANE T.T. y otros (1985). *La tierra en América Tropical.* CIAT/EMBRAPA, Cali, Colombia (4 volúmenes).
- 2.2 ROJAS, M. y CASTAÑO, U. (1990). *Áreas protegidas de la cuenca de Amazonía.* INDERENA. 213p. Bogotá, Colombia.
- 2.3 SOMBROEK, W. (1991). *Amazon landform and soils in relation to biological diversity.* In: *ISRIC Annual Report 1990.* pp. 7-25. Wageningen, The Netherlands.
- 2.4 BOULET, R., LUCAS, Y. (1984). *Importance de la différentiation pédologique dans l'expérimentation agronomique en Guyane Française.* In: *Prairies gyanaises et élevage bovin.* pp.103-126. INRA, Paris (Les Colloques de l'INRA).

---

<sup>1</sup> La literatura consultada se presenta de acuerdo a las diversas Secciones del documento. Sin embargo, esta relación aún no está completa pues falta revisar la literatura de Brasil, Colombia, Guyana, Suriname y Venezuela.

- 2.5 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).*
- 2.6 MONTES DE OCA, I. (1989). *Geografía y recursos naturales de Bolivia. La Paz. 575p.*
- 2.7 IBGE/SUDAM (1990). *Projeto de Zoneamento das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro, Brasil. 211p.*
- 2.8 JONES P.G. et. alii. (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.*
- 2.9 PERER PRECIADO, A. y otros. *Atlas y Geografía de Colombia. Bogotá, Colombia (136p).*
- 2.10 PULGAR VIDAL, J. y otros (1985). *Los recursos naturales del Perú. ONERN. Lima, Perú.*

### III. LAS ACTIVIDADES AGROSILVOPASTORILES Y

### IV. LOS COMPONENTES CRITICOS DE LA SOSTENIBILIDAD

#### 3.1 El extractivismo nativo.

SALATI, E. Citado en 2.5.

3.1.1 ALBERT, B. y otros (1990) *Brésil, Indiens et developpement en Amazonie. In: Ethnies n.11-12 n. special (146p). Paris, France.*

3.1.2 BARRAL, H. (1985). *Análisis de los diversos tipos de uso del suelo en la Amazonía Ecuatoriana (Provincia de Napo): Topología y estudios de casos. ORSTOM-INCRAE-PROMAREG. Quito-Ecuador (152p).*

3.1.3 BID/PNUD/TCA. (1992). Amazonia sin Mitos. *Comisión Amazónica de Desarrollo y Medio Ambiente. Washington, D.C. 111p.*

3.2 La agricultura migratoria de los colonos.

3.2.1 LENA PI

3.2.2 LENA PI

3.2.3 DE MIRANDA E.E. (1991). *Avaliacao do impacto ambiental da colonizacao na floresta amazonica.* In: Museo Paranaense Emilio Goeldi. Colección Eduardo Galvao. Belem, PA, Brasil. pp223-238.

3.2.4 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.

3.2.5 SANCHEZ, P.A. y otros. *Approaches to mitigate tropical deforestation by sustainable soil management practices.* In: *Soils on a Warmer Earth*, pp 211-220.

3.2.6 SANCHEZ, P.A. y otros (1982). *Amazon Basin Soil: Management for continuous crop production.* In: *Science.* Vol. 216. Mayo 21, 1982. pp 821-827.

3.2.7 SANCHEZ, P.A. y otros (1986). *Soil fertility dynamics after clearing a tropical rain forest in Peru.* In: *Soil Science American Journal*, vol.47. pp 1171-1178.

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

3.3 La agricultura mecanizada de cultivos anuales.

3.3.1 VILLA, H. y otros (1990). *Sustainable agriculture systems in the humid tropics of South America.* In: *Sustainable Agricultural Systems.* Soil and Water Conservation Society. Ankeny, Iowa, USA. pp391-437.

3.3.2 GOEDERT, W.J. (1983). *Management of the Cerrado Soil of Brazil: a review.* *Journal of Soil Science* 34. pp404-423.

3.3.3 FOREST, F. (1989). *Contribution a une connaissance approfondie des conditions du milieu en relation avec la technique du semis direct. Rapport de mission a la Fondation ABC. Carambi, PA, Bresil. IRAT/CIRAD. Montpellier, France (mimeo 42p).*

3.3.4 SEGUY, L. (1991). *Gestion des sols et des cultures dans les zones de frontiere agricoles des Cerrados Humides du Centre-Ouest Bresilien. IRAT/CIRAD (mimeo 107p). Montpellier, France.*

### 3.4 Pastos y ganadería.

3.4.1 MARES, M. (V). (1991). *The impact of livestock over environment. An IDRC review (mimeo). Canada. 31p.*

3.4.2 TOLEDO, J.M. (1991). *Ganadería bajo pastoreo: parámetros de sostenibilidad. (mimeo 32p).*

3.4.3 CIAT ( ? ). *Arroz-pastos: investigación en Carimagua y en fincas. Pasturas sostenibles basadas en leguminosas. CIAT, Cali, Colombia.*

3.4.4 VELA, J. y otros (1990?). *Investigación sobre la producción de pastos y forrajes en suelos de la Amazonía. INIAA. Lima (mimeo 39p).*

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

3.4.6 FRITSCH, J.M. (1987). *Ecoulements et erosion sous prairies artificielles après defrichement de la foret. In: Forest Hydrology and Watershed Management. Proceedings of the Vancouver Symposium. Aout 1987. pp123-129.*

3.4.7 ROBBINS, G.B. (1989). *Nitrogen immobilisation in decomposing litter contributes to productivity declines of ageing pasture of Green panic. In: Journal of Agricultural Science. Cambridge, UK, vol 113 pp 401-406.*

### 3.5 Cultivos Perennes.

3.5.1 SANTOS, et. alii. (1988)

VILLACHICA, H. et. alii. (1990), ver 3.1.1

3.5.2 CIAT (Santa Cruz). Programa de cultivos arbóreos e investigaciones en CPI. Informe Anual 1989/90 (mimeo). Santa Cruz, Bolivia, 137p.

3.5.3 INIAA (1991). Memoria anual de la EEFA de Pucallpa (mimeo).

### 3.6 Forestería - Selva Amazónica

Nota- Ver referencias 2.5, 2.6, 2.7, y 2.10, para algunas características de las selvas amazónicas de Bolivia, Brasil y Perú.

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

3.6.2 IBAMA/ODA/ICI (1990). Recuperação ambiental para conservacao da floresta tropical (mimeo). Brasilia, Brasil

3.6.3 SARRAILH, J.M. (1990). L'operation ECEREX: Etudes sur la mise en valeur de l'ecosysteme forestier guyanais après deboisement. In: BFT n. 219 pp 79-97. Paris, France.

3.6.4 CAILLIEZ, F. (1991). L'aménagement des forets tropicales. In: BFT n. 227 pp 17-24.

3.6.5 LESCURE, J.P. et. alii. (1985). Relationships between soil and vegetation in a tropical rain forest in French Guiana. Biotrópica 17 (2) 155-164.

3.6.6 VANTOME, P. (1988). Importance et evolution des exportations de la filiere bois au Bresil. BFT n. 215 pp 61-74. Paris, France.

3.6.7 INPA/CTFT (1990 ?). Nuevas especies comercializables de América del Sur (fichas técnicas). CTFT. Paris, France.

3.6.8 CHICHIGNOUD, M. et. alii. (1990 ?). Atlas de las maderas tropicales de América Latina. CTFT/ITTO/ATIBT. Paris, 218 p.

3.6.9 INPA/CTFT (1990?). Apresentação gráfica das características tecnológicas das principais madeiras tropicales. Tomo IV: Makeiras do Brasil. Manaus, Brasil y Paris, France.

3.6.10 INIAA/EEAF Pucallpa. (1992). Avance y resultados del proyecto de estudio conjunto sobre investigación de bosques en la zona amazónica de la República del Perú. Pucallpa, Perú (mimeo), 90 p.

- 3.6.11 GUZMAN, G. (Y) (1992). Informe técnico de avance del proyecto "Estudios básicos y tecnológicos de la madera". INIAA/EEFA (mimeo) 80 p. Pucallpa, Perú.

V. EL RETO DE LA SOSTENIBILIDAD: EJES ESTRATEGICOS y

VI. LOS SUBPROGRAMAS: PROMOCION Y ORGANIZACION DE LAS ACTIVIDADES

(PM) Ver referencias 1.4 y 1.5

- 4.1 RODENBURG, E. (1990). Alimentación y agricultura. *In: Recursos Mundiales 1990/91.* (Ver referencia 1.5).
- 4.2 SANCHEZ, P.A. (1976). *Properties and management of soils in the Tropics.* John Wiley and Sons, NY, USA. 618p
- 4.3 BOUWMAN, A.F. Ed. (1990). *Soils and the Greenhouse Effects.* John Wiley and Sons. Chichester, Utah, USA. 569p.
- 4.4 TREXLER, M. y otros (1990). Cambio climático, un asunto de interés mundial. *In: Recursos Mundiales, 1990/91* (ver referencia 1.5).
- 4.5 DIXON, R.K. y otros. Ed. (1991). *Assesment of promising forest management practices and technologies for enhancing the conservation and secuestration of atmospheric carbon and their costs at the site level.* Environmental Protection Agency, Corvallis, Oregon, USA, 138p.
- 4.6 SALATI, E. y otros. (1984). Amazon Basin: a system in equilibrium. *Science* 225 n. 4658. July 13, 1984. pp 129-138.
- 4.7 SALATI, E. y otros. (1991). Possible climatic impacts of tropical deforestation. *Climatic Change* n. 19. pp 177-196.
- 4.8 CORNET, A. (1977). *Etude comparative du bilan hydrique d'une parcelle boisé et d une parcelle herbeuse.* BTF n. 176. Nov-Dec 1977. pp 3-16. CTFT. Paris, France.

