Molestina

REUNION INTERNACIONAL

GRUPO DE TRABAJO

SOBRE

DIRECTRICES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION

PARA EL TROPICO AMERICANO

INFORMES DE CONFERENCIAS
CURSOS Y REUNIONES Nº 90

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS — IICA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS — EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

MANAUS — BRASIL
NOVIEMBRE 24–28, 1975

REUNION INTERNACIONAL
GRUPO DE TRABAJO

SOBRE

DIRECTRICES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION para el Trópico Americano

Informes de Conferencias
Cursos y Reuniones No.90

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - IICA

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA

Centro de Pesquisas do Cacau

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÓNIA - INPA

Manaus - Brasil
Noviembre 24-28, 1975

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y el Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano agradece al Gobierno del Brasil, el apoyo brindado durante la realización de la Primera Reunión del Grupo de Trabajo para la elaboración de Directrices en Sistemas Integrados de Producción, por intermedio del Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, INPA; de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA; de la Comiçao Executiva do Plano de Recuperaçao Económica da Lavoura Cacaueira, CEPLAC; de la Secretaría de Producción Rural do Estado de Amazonia, SEPROR, y de la Superintendencia de la Zona Franca de Manaus, SJFRAMA, entidades copatrocinadoras y colaboradoras de la Reunión.

COMITE ORGANIZADOR

1. Presidente Honorario

Warwick E. Kerr
Director
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Caixa Postal, 478 - Manaus, Brasil

2. Coordinador Internacional

Thomas A. McKenzie
Especialista en Programación Agrícola
Programa Cooperativo para el Desarrollo
del Tropico Americano - IICA-TROPICOS
Caixa Postal 711 -Belem, Brasil

3. Coordinador Nacional

José Alfinito
Coordinador
Comite Nacional del Programa IICA-TROPICOS en Brasil
Ministerio da Agricultura
Belem, Brasil

4. Oficial de Apoyo Logístico

Elias de Freitas Júnior
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Caixa Postal 478 - Manaus, Brasil

REUNION INTERNACIONAL DEL GRUPO DE TRABAJO PARA LA ELABORACION DE DIRECTRICES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

ANEXO

Lugar: Instalaciones del Instituto Nacional de Pesquisas d Amazônia INPA, Manaus, Brasil

Fecha: Noviembre 24 a 28 de 1975

Lunes 24

09:00 Inscripción de los participantes

10:00 Sesión Inaugural

Palabras del Representante del
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas
Secretario Ejecutivo IICA-TROPICOS
Ing. Agr. Pedro Ramírez Sánchez

Palabras a nombre del
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia
Director
Dr. [illegible]

Inauguración oficial de la Reunión

Martes 25

08:00 Sesión Preparatoria e Instalación de la Mesa Directiva

Presentación de los participantes

Metodología y Reglamento de la Reunión
Especialista en Programación Agrícola
Programa IICA-TROPICOS
Lic. Thomas A. McKenzie

Elección del Presidente, Vicepresidente y Secretario

09:00 Informes de los Países

Informe de Bolivia
Dr. Simón Riera

Informe de Brasil
Dr. Antonio R. Teixeira F.

Informe de Colombia
Dr. Ramiro Guerrero

13:30 Informes de los Países

Informe de Ecuador
Dr. Francisco Cevallos

Informe de Perú
Dr. Dante Castagniño

Informe de Venezuela
Dr. Humberto Reyes

19:00 Coctel ofrecido por EMBRAPA e INPA

Miércoles 26

08:30 Produtividade de solos amazônicos e mudanças ecológicas sob diferentes sistemas de manejo
Engº Agrº Antonio Carlos da Costa Dias
Comiçao Executiva do Plano de Recuperaçao de Lavoura Cacaueira, CEPLAC

09:30 Rotaçao de Culturas
Engº Agrº Agostinho Lamarão de Castro Ribeiro
Departamento Estadual do Ministerio de Agricultura, Amapá

10:30 Resultados preliminares de una investigación en sistemas de producción de cultivos alimenticios realizados en el CATIE, Turrialba, Costa Rica
Dr. Raul Moreno
Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza

14:00 El papel de la simulación de sistemas en la investigación para la agricultura del trópico
Lic. Patricia Juri
Centro Internacional de Agricultura Tropical

15:00 Discusión del Grupo de Trabajo

Jueves 27

08:30 **Discusión del Grupo de Trabajo**

14:00 **Discusión del Grupo de Trabajo**

20:00 **Sesión Plenaria**

-Lectura, discusión y aprobación de las Directrices del Grupo de Trabajo

-Recomendaciones específicas

Viernes 28

10:00 **Sesión de Clausura**

-Palabras del Ing. Agr. Antonio Flavio Dias Avila en Representación de los Delegados

-Palabras del Ing. Agr. Pedro A. Ramírez Sánchez en Representación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - IICA-TROPICOS

Sábado 29

09:00 **Visita al Campo**

Viaje de ensayo en sistemas de produccion de CEPLAC/CNPA - Km. 30

LISTA DE PARTICIPANTES

A. DELEGADOS OFICIALES DE LOS PAISES

Bolivia

1. Ing. Agr. Simon Riera
   Director de Investigación
   Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
   Casilla 3585
   La Paz, Bolivia

Brasil

2. Engº. Agrº. Antonio R. Teixeira Filho
   Chefe do Departamento de Diretrises e Métodos
   Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
   SHISQIA / 7 Casa 1
   Brasilia, Brasil

Colombia

3. Ing. Agr. Ramiro Guerrero
   Programa de Suelos
   Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
   Apartado Aéreo 151-123, El Dorado
   Bogota, Colombia

Ecuador

4. Ing. Agr. Francisco Cevallos
   Sub-Director de Desarrollo Agrícola
   Ministerio de Agricultura y Ganaderia
   10 de Agosto y Guayaquil
   Quito, Ecuador

Perú

5. Dr. Dante Castagniño Rossí, Director
   Instituto Veterinario de Investigaciones
   Tropicales y de Altura
   Apartado 3260
   Lima 1, Perú

Venezuela

Ing. Agr. Humberto Reyes, Director
Estación Experimental de Caucagua
Caucagua - Estado Miranda
Caucagua, Venezuela

B. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA, IICA

1. Ing. Agr. Pedro Alejandro Ramírez Sánchez
Secretario Ejecutivo
Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, IICA-TROPICOS
Caixa Postal 711
Belém do Pará, Brasil

2. Lic. Thomas McKenzie
Especialista en Programación Agrícola
Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, IICA-TROPICOS
Caixa Postal 711
Belém do Pará, Brasil

C. CONFERENCIANTES

1. Engº Agr. Antonio Carlos C.P. Dias
Chefe do Serviço de Expediente, CEPLAC
CEPLAC-SEMA
Manaus, Brasil

2. Engº Agr. Agostinho Lamarão de Castro Riveiro, Director
DEMA-AP
Rua Tiradentes, 469
Macapá, Amapá, Brasil

3. Ing. Agr. Raul Moreno
Fitopatólogo
CATIE
Apartado 74
Turrialba, Costa Rica

4. Econ. Patricia Juri
Asistente de Investigación
Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT
Palmira, Colombia

D. OBSERVADORES

Organismos Internacionales

1. Ing. Agr. Waldo Telleria Polo
   Encargado de Genética Vegetal
   Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
   Casilla 3585
   La Paz, Bolivia

2. Ing. For. Rodrigo Echeverri Restrepo, Técnico
   Ministerio de Agricultura
   Carrera 10 nº 20-30, Of. 311
   Bogotá, Colombia

3. Ing. For. Roberto Hooker Leguia
   Sub-Director Manejo de Bosques
   Direccion General Forestal y de Fauna
   Natalio Sanchez 220, 3er. piso
   Lima, Perú

4. Ing. Agr. Sergio Benacchio Scotton
   Coordinador del programa de Ecologia
   CENIAP - FONAIAP
   El Limón, Maracay (Aragua)
   Maracay, Venezuela

5. Ing. Agr. Nelson Rafael Blanco Brito
   Jefe Unidad de Geografia
   Comision Especial para el Desarrollo Sur
   de Venezuela, CODESUR-MOP
   Apartado 4824
   Caracas, Venezuela

Organismos Nacionales

6. Dr. Luiz Aimberê S. Freitas
   Coordenador da SUDEPE
   Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
   Rua José Paranagua, 430
   Manaus, Brasil

Organismos Nacionales

7. Dr. Jose Alfinito
Coordenador do Comitê Nacional do Brasil
Ministerio da Agricultura
Rua Padre Prudêncio, 220
Belém do Pará, Brasil

8. Engº. Flor. Jurandyr da Cruz Alencar
Assistente de Pesquisa
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA
Estrada do Aleixo, km 4
Manaus, Brasil

9. Engº. Agr. Alcides da C. Lima Filho
Secretário Executivo Adjunto da ACAR-AMAPÁ
Associação de Credito e Assistência Rural (Amapá)
Av. Leopoldo Machado, 1374
Macapá, Amapá, Brasil

10. Engº. Agr. Jose Liberato da Silva
Técnico
Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
Rua Costa Azevêdo, 198
Manaus, Brasil

11. Engº. Agr. Luiz Carlos de Almeida
Pesquisador
CEPLAC
Itabuna, Bahia, Brasil

12. Ten. Cel. do Exercito José de Oliveira Lavor
Chefe do Serviço Veterinário do C M A
Exercito Brasileiro
Comando Militar da Amazônia
Manaus, Brasil

13. Engº. Agr. Antonio Flavio Dias Avila
Pesquisador Assessor-DDMP
Emprêsa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA
Palacio do Desenvolvimento, 9º andar
Brasilia, Brasil

14. Engº. Agr. Acilino do Carmo Canto
Representante da
Emprêsa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA
Estrada do Aleixo, km 2
Manaus, Brasil

15. Engº. Agr. Wildes dos Santos Brito
Assistente técnico do Setor de Fauna
IBDF
Av. Joaquim Nabuco, 738
Manaus, Brasil

16. Engº. Agr. Lourenço Faria de Mello
Representante DEMA
Ministerio da Agricultura
Av. Joaquim Nabuco, 278
Manaus, Brasil

17. Sr. Gilberto Távora da Silva
Chefe do Crédito Rural
Banco do Estado do Amazonas
Av. 7 de Setembro, 867
Manaus, Brasil

18. Advg. Mario Fernando Ferreira Alfani
Diretor Administrativo
Televisão Educativa
Major Gabriel canto c/Barcelos
Manaus, Brasil

19. ngº. Agr. Julita Frota Chagas Carvalho
Pesquisadora
Emprêsa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA
Estrada do Aleixo, km 2
Manaus, Brasil

20. Engº. Flor. Sebastião Eudes Lopes da Silva
Assessor da Coordenadoria de Estrativismo
ACAR - AM
Av. Joaquim Nabuco, 624
Manaus, Brasil

21. Engº. Agr. Weber Medeiros de Souza
Chefe de Seção DA/DT
Superintendencia da Zona Franca de Manaus, SUFRAMA
BR-319
Manaus, Brasil

22. Engº. Agr. Oscar Nogueira
Pesquisador
Emprêsa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA
Estrada do Aleixo, km 2
Manaus, Brasil

23. .Engº. Agr. Luiz Paulo Rayol
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, INCRA
Estrada do Aleixo, km2,5
Manaus, Brasil

METODOLOGIA Y REGLAMENTO DEL GRUPO DE TRABAJO PARA ELABORACIÓN DE DIRECTRICES DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCIÓN

DE LOS PARTICIPANTES

a. En la reunión participarán representantes de cada uno de los países vinculados al Programa IICA-TRÓPICOS (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), en calidad de delegados oficiales. Estos representantes son los mismos que en sus respectivos países trabajan como investigadores en los trópicos americanos. Cada uno presentará un informe general sobre las estaciones experimentales en donde se están llevando a cabo investigaciones en sistemas, y descripciones de los ensayos especificos que sobre el mismo tema se iniciarán próximamente.

b. En la reunión participarán conferencistas especialmente invitados por IICA-TRÓPICOS, para exponer temas íntimamente relacionados con Sistemas de Produción en los trópicos americanos.

c. Las entidades copotrocinadoras tambien han invitado observadores especiales a participar en la reunión personas que trabajan en investigaciones para los organismos internacionales, nacionales, y la empresa privada.

DE LA MESA DIRECTIVA

Para el desarrollo de las actividades propias del Grupo de Trabajo, se elegirá una Mesa Directiva que estará integrada por:

- Un Presidente
- Un Vice-Presidente
- Un Secretario

Solamente podrán ser elegidos miembros de la Mesa Directiva los representantes de los países participantes del Programa o un representante de IICA. Para la elección de la Mesa Directiva votará únicamente un delegado por país.

DE LOS INFORMES Y CONFERENCIAS

a. Cada uno de los conferencistas tendrá 45 minutos para la exposición del trabajo y de 15 a 30 minutos para la discusión del mismo.

En el debate harán uso de la palabra, en primer término, los delegados oficiales de los países, en segundo lugar los conferencistas y en tercer lugar los observadores. El Presidente cuidará que el debate se ajuste al tema tratado y al tiempo estipulado.

b. Para la presentación de los informes de los países, cada delegación tendrá una hora para la exposición y aclaraciones. En el debate se observará el mismo procedimiento que en el caso anterior.

DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

A fin de elaborar directrizes, conclusiones y recomendaciones del Grupo, se puede integrar comisiones con la participación de los delegados oficiales, conferencistas y observadores especiales acreditados.

De acuerdo con el desarrollo de la Reunión, la Mesa Directiva propondrá las Comisiones y los Moderadores de los mismos.

Cada Moderador será responsable para la formación de un plan de trabajo para su grupo y de presentar en la Sesión Plenaria las directrices y recomendaciones de su respectiva comisión. En las discusiones se haran uso de la palabra con el mismo procedimiento que se aplica en los debates de los Informes; siempre buscando un intercambio de ideas que logrará poner claro, tanto el nivel del dominador común entre los participantes, como las directrices indispensables en la investigación para sistemas. Con esta finalidad los Moderadores podrán nombrar un Relator del grupo quien le ayude en la preparación de los documentos finales.

DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la Sesión Plenaria se presentarán, discutirán y aprobarán cada una de las directrices, conclusiones y recomensaciones a que lleguen los Grupos de Trabajo. En el caso de no haber unanimidad de criterios, el Presidente someterá a votación el punto tratado, pudiendo votar únicamente un delegado por país.

Se considerá aprobada una conclusión o recomendación cuando en la votación se obtenga mayoría simple.

MESA DIRECTIVA

Presidente

Dr. Antonio R. Teixeira Filho
Emprêsa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias
Ministério da Agricultura (Brasil)

Vice Presidente

Dr. Dante Castagnino Rossi
Instituto Veterinario de Investigaciones
Tropicales y de Altura
Universidad Nacional de Medicina de San Marcos
(Perú)

Secretario

Lic. Thomas McKenzie
Programa Cooperativo para el Desarrollo
del Tropico Americano
IICA - TROPICOS

Relator

Ing. Nelson Rafael Blanco B.
Comisión Especial para el Desarrollo Sur
de Venezuela
Ministerio de Obras Publicas (Venezuela)

ACTA DE LA SESION INAUGURAL DE LA PRIMERA REUNION INTERNACIONAL SOBRE DIRECTRICES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

La iniciación de la Reunión Internacional del Grupo de Trabajo sobre Investigaciones en Sistemas de Producción, se inició a las 10:00 a.m. del día 24 de noviembre de 1975, en el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, con la participación de los delegados de Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, países vinculados al Programa IICA-TROPICOS.

La sesión inaugural fue presidida por el Secretario Ejecutivo del Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, IICA-TROPICOS. Fue acompañado en la Mesa por el Jefe do Estado Mayor del Comando Militar de Amazonia y directivos del Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA; Superintendencia da Zona Franca de Manaus, SUFRAMA; Secretaria de Produçao Rural, SEPROR; Comiçao Executiva do Plano Económico de Recuperação de Lavoura Cacaueira, CEPLAC.

El Secretario Ejecutivo del Programa IICA-TROPICOS, Ingeniero Agrónomo Pedro A. Ramírez S., en su discurso de inauguración se refirió a los antecedentes y objetivos del Programa y destacó la participación de los países vinculados. Señaló la importancia de la Reunión para buscar las primeras directrices de investigación en sistemas de producción para el Trópico Americano.

Agradeció a las Instituciones copatrocinadoras y colaboradoras en el desarrollo de tan importante evento científico y, la asistencia de los representantes de cada uno de los países.

A continuación dirigieron la palabra el representante del Gobierno de Brasil y los representantes de las Entidades antes citadas, quienes en sus exposiciones destacaron la importancia de la Reunión e hicieron votos por el mayor de los éxitos.

Se destaca la alocución del doctor Warwick Estevan Kerr, Director del Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, quien se refirió en breves palabras a la estructura orgánica y operativa de la Institución y al programa de labores por él dirigidas.

Finalmente, el Presidente declaró inauguradas las sesiones de trabajo, procediéndose a la elección de la Mesa Directiva, la cual quedó conformada de la siguiente manera:

Presidente:	Dr. Antonio R. Teixeira F., Brasil
Vicepresidente:	Dr. Dante Castagniño R., Perú
Secretario:	Dr. Thomas McKenzie, IICA-TROPICOS
Relator:	Dr. Nelson Blanco, Venezuela

PALABRAS DEL SECRETARIO EJECUTIVO DEL PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DEL TROPICO AMERICANO

Como nuevo Secretario Ejecutivo del Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, es un honor para mi presentar a nombre del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, del Programa mismo y de sus técnicos, el más cordial saludo de bienvenida a todos, quienes sacrificando sus labores cotidianas han tenido la gentileza de asistir a la presente reunión y, en especial a los representantes acreditados por los gobiernos de Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, países vinculados al Programa IICA-TROPICOS.

Ciertamente es motivo de especial complacencia para el Secretario Ejecutivo del Programa, la realización de este evento científico porque es la primera reunión que se celebra durante el actual período de transición hacia una segunda etapa de realizaciones concretas en el trópico americano, particularmente en la Región Amazónica y por el importante objetivo de la reunión de este distinguido grupo de trabajo.

La presente reunión se realiza siguiendo los dictados de las diez anteriores celebradas durante la primera etapa de labores del Programa, pero atendiendo principalmente las recomendaciones de la Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano, que tuvo lugar en Lima, Perú en junio de 1974, por ser considerada la catalizadora de las inquietudes expresadas en las reuniones anteriores a que se hace referencia.

Siguiendo los delineamientos generales dictados en esta reunión, se incorporó dentro del Programa Operativo del presente período de labores (1975-1976) el Proyecto Cooperativo de Investigación sobre Alternativas de Uso de los Recursos Naturales del Trópico Americano y sobre Sistemas de Producción, al que pertenece la actividad que se inicia en el día de hoy.

La presencia de ustedes representa el cumplimiento de ésta, quizás la más importante actividad del Programa IICA-TROPICOS y, afortunadamente para su realización se ha podido contar con el apoyo del gobierno del Brasil, por intermedio del Instituto Nacional de Pesquisas, INPA; de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA; de la Comiçao Executiva do Plano de Recuperaçao Económica da Lavoura Cacaucira, CEPLAC; de la Secretaria de Producción Rural do Estado de Amazonia, SEPROR y, de la Superintendencia de la Zona Franca de Manaus, SUFRAMA, de las cuales algunos de sus directivos están acompañándonos en este sencillo, pero solemne acto de instalación de la reunión.

Es realmente digno de reconocer el esfuerzo que los paises amazónicos han iniciado al participar en esta reunión tan acertadamente representada por ustedes, pues se observa un mutuo interés de actuar dentro de proyectos cooperativos multinacionales para despejar en forma simultánea y correlacionada las incognitas que aun subsisten sobre el destino que se le debe dar al Trópico Americano, mas específicamente a la Región Amazónica, común en mayor o menor extensión a todos.

Se trata entonces, en la reunión de este distinguido grupo de investigadores, de obtener un primer texto de una serie sucesiva de versiones, cada vez corregidas y aumentadas, de conformidad con las experiencias resultantes de su aplicación en los diferentes países aquí representados, sobre términos de referencia, normas y procedimientos de investigación, experimentación y ensayo, en sistemas integrados de producción, que permitan en el futuro cercano la más adecuada comparación y aprovechamiento de resultados, dentro de un criterio regional.

Comprendo muy bien la delicada y difícil labor que les ha correspondido, pero seguro estoy de que la gran diversidad de variables o parámetros que puedan surgir en el diseño de los experimentos por la complejidad de ecosistemas que conforman el Trópico Americano, es motivo de estímulo a la inquietud investigativa que los anima, impulsada ésta, además por el ferviente interés de dar una solución a la trashumancia de quienes han osado internarse en la selva tropical húmeda en busqueda de un bienestar para sus familias.

Como seguramente ustedes han podido darse cuenta en el trascurso de mi intervención, premeditadamente acabo de introducir la palabra INTEGRADOS al título de esta reunión, porque para mi, particularmente en esta ocasión, tiene un significado muy especial de asociación, interrelación, compatibilización, acople, concatenación y demás sinónimos, de dos acciones que tradicionalmente el hombre ha ejercido en tierras vírgenes, en los que siempre la primera es seguida de la segunda, ésta con implantación excluyentes de aquella: explotación de las especies vegetales y animales nativas e introducción de especies exóticas.

Mi propósito de incorporar la palabra INTEGRADOS como muy bien ustedes pueden colegirlo, es el de que durante el debate se mantengan en mente los recursos naturales de la región tropical para que queden incorporados dentro de los términos de referencia, normas y procedimientos de investigación y ensayo que se dicten, como componentes del medio hacia el cual van dirigidos, si lo que se busca es el mantenimiento del equilibrio ecológico tan seriamente desajustado en las áreas en donde sólamente se ha pensado en desarrollo agropecuario como base económica de los asentamientos humanos.

Si ustedes están de acuerdo con el raciocinio anterior, puede afirmarse que son los primeros en fijar los fundamentos de futuros planes de desarrollo regional para el Trópico Americano en los que el aprovechamiento de los recursos naturales de la región, en particular la flora y la fauna terrestre y acuática, no van a ser destruidos sin fórmula de juicio para dar paso a la implantación de explotaciones agropecuarias tradicionalmente concebidas como la base económica primaria de ese desarrollo.

Dentro de este orden de ideas, el Programa IICA-TROPICOS ha tomado la más decidida resolución de apoyar a nivel regional el establecimiento en el menor tiempo posible de una red mínima de centros de investigación en sistemas INTEGRADOS de producción, que opere dentro de proyectos cooperativos multinacionales, debidamente diseñados, financiados y estructurados, y regidos por términos de referencia, metodologías y procedimientos de aplicación común en los países vinculados al Programa.

En cumplimiento de estos propósitos ha presentado para el siguiente período operativo 1976-1977 una serie de proyectos y actividades que en el momento están siendo estudiados por parte de la Dirección General del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, al cual pertenece el Programa IICA-TROPICOS, con la esperanza de que en su mayoría van a ser aprobados, por la aceptación que en principio recibieron cuando los expuse en mi reciente visita a San José, Costa Rica.

En general los proyectos y actividades propuestos, se refieren a la centralización en la Secretaría Ejecutiva del Programa, por intermedio de los Comités de Coordinación Nacional, de las observaciones y sugerencias resultantes de la aplicación en cada país de la versión en vigencia sobre Directrices en Sistemas INTEGRADOS de Producción, para ser sometidas a un grupo asesor de muy alto nivel, con el fin de que elabore una nueva versión corregida y aumentada, y de inmediato distribuida entre los investigadores de los países; posteriormente se programaría una segunda reunión de este grupo de trabajo para que discuta el acierto de su contenido, previamente realizada en grupo, una visita a las estaciones experimentales de cada país. Así se continuaría dentro del mismo procedimiento de perfeccionamiento para llegar al final a un manual, si no ideal, por lo menos muy cercano a los propósitos que se persiguen con su elaboración.

Simultáneamente se pretende la formación de un cuerpo de especialistas que inicie la correlación de los suelos identificados y clasificados pedológicamente en los estudios y levantamientos que los países amazónicos están adelantando por separado, a fin de permitir la extrapolación de resultados a suelos genéticamente equivalentes. Se intenta además la capacitación de investigadores en Sistemas INTEGRADOS de Producción, y cuando las estaciones

experimentales hayan adquirido la madurez y consolidación requerida, promover el intercambio de investigadores tendiente a la unificación de criterios en el ejercicio de sus funciones cuando regresen a las estaciones experimentales de origen.

Por otra parte se procurará la capacitación de expertos en evaluación de recursos naturales, con el objetivo de que utilicen procedimientos de inventario y diagnóstico uniformes que permitan el acople de la cartografía resultante de su labor.

Finalmente se promoverán acuerdos multinacionales por intermedio de los organismos especializados, para el montaje de una red mínima hidrometeorológica y agroclimática en la región amazónica, que de las bases para un mejor entendimiento del medio natural en el que se va a investigar.

Estos proyectos y actividades tan íntimamente ligados a la red multinacional de investigación en Sistemas INTEGRADOS de Producción, mencionado en párrafos precedentes, requieren para poderlos llevar a la práctica de una muy activa y eficiente acción de los Comités de Coordinación Nacional ante sus respectivos gobiernos, para que reciban toda la atención requerida, y de ustedes, señores investigadores de los países aquí representados, el más frecuente contacto con la Secretaría Ejecutiva del Programa, a fin de conocer sus experiencias y sugerencias de cambio de la versión en vigencia. Sin estos dos importantísimos componentes de colaboración, el esfuerzo del Programa sería en balde.

Señores representantes de los países vinculados al Programa IICA-TROPICOS:

Permítanme ahora hacer algunas sugerencias sobre conservación de suelos, aspecto éste que ha sido muy poco tenido en cuenta en las investigaciones y experimentaciones conocidas en Sistemas de Producción y de aprovechamiento de los recursos naturales del Trópico Americano.

Si bien los especialistas están de acuerdo en que los suelos tropicales en general presentan condiciones físicas aceptables en su estado natural,* también es cierto, como ha sido demostrado por investigaciones realizadas en el Perú y en Turrialba, Costa Rica e iniciadas por un eminente investigador del Instituto de Pesquisas Amazónicas, INPA del Brasil, que tienen una cierta tendencia a la compactación, condición ésta que, sumada al relieve y a las altas precipitaciones pluviales, cuando denudados pueden ser susceptibles a la erosión

Este peligro de deterioro es especialmente grave para los suelos tropicales, porque de todos es sabido que la nutrición vegetal, dentro de un proceso sostenido por milenios de reciclaje de elementos, se sucede dentro de la fase orgánica del suelo, la cual por delgada puede perderse muy fácilmente arrastrada por el agua de escorrentía. Consecuencialmente quedaría como fuente de nutrición de las plantas la parte mineral del suelo, cuyas condiciones de acidez pronunciada, fertilidad extremadamente baja y efectos tóxicos debido al alto tenor de aluminio, hacen difícil su recuperación, así sea mediante programas de reforestación con plantas nativas adaptadas a ese quimismo sui generis de los suelos del Trópico Americano

En atención a las consideraciones anteriores, convendría que dentro de las investigaciones o ensayos se planificara el uso del suelo en función de la pendiente, de tal manera que las áreas planas o ligeramente onduladas fueran destinadas a la instalación de cultivos anuales o de período vegetativo corto de intenso laboreo, como millo, yuca, frijol, arroz, maiz, pastos, etc., los bordes de pendiente suave para cultivos semiperennes, pasto de corte, caña de azúcar y otros, y las porciones de pendiente moderada a fuerte, para cultivos perennes, cacao, palma africana, caucho, etc., con cobertura del suelo a base de leguminosas como kudzú, o bosque natural con prácticas de entresaca que para propiciar la propagación natural o artificial, individual o mixta de las especies nativas promisorias por el valor comercial de sus productos.

El Secretario Ejecutivo preparó muy rápidamente unas aerofotografías por el sistema de fotointerpretación que están a la disposición de quienes quieran conocer gráficamente lo que [illegible] de [illegible].

A la vez sería muy interesante la instalación de lisímetros monolíticos en predios de escorrentía para determinar la susceptibilidad a la erosión y pérdida de nutrientes de los suelos de diferente pendiente, bajo diverso uso (bosque virgen escalado o de sombrío, cultivos perennes, transitorios y pastos) y con diferentes tratamientos de fertilización. Para tal efecto el Secretario Ejecutivo del Programa IICA-TROPICOS les va a entregar a los delegados de cada país una bibliografía corta ilustrada sobre el tema, para su consideración en las deliberaciones

Finalmente, señores representantes de los países vinculados al Programa IICA-TROPICOS, me permito expresarles mis más sinceros agradecimientos por su asistencia a la presente reunión, y a la vez desearles el mayor de los éxitos en su labor como retribución al esfuerzo que les va a demandar la elaboración de la que podemos llamar Primera Versión de Directrices de Investigación en Sistemas INTEGRADOS de Producción para el Trópico Americano.

PALABRAS DEL DIRECTOR DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA, DOCTOR WARWICK ESTEVAM KERR

É com grande prazer que lhes dou as boas vindas ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Ao entrarem pelo pórtico desta Entidade, os senhores são hóspedes do maior Instituto de Ciências da Amazônia, e nós esperamos que com o beneplácido do Govêrno Federal dentro de trêa a quatro anos, seja este o maior Instituto Científico do Brasil. No momento, o INPA compreende quatro divisões, sendo a mais antiga a de Biologia que contém os setores de Botânica, Ictiologia, Ecologia e Entomologia. Nesta divisão são demasiadamente importante para o manejo de solos e cultivos tropicais, as informações obtidas pelas seções de Botânica e Ecologia. A segunda Divisão é de Ciências Médicas; os assuntos dentro dela trabalhados são: Parasitologia, Micologia e Doenças Gastro-Intestinais. Está em vias de ser instalada a seção de Nutrição, que evidentimente trabalhará em estreita relação com o grupo de Agricultura. A terceira divisão é a de Tecnologia que compreende as seções de Fitoquímica, Celulose de Papéis e Madeira. Nesta divisão, os dados obtidos fornecerão bastante informações para qualquer grupo que queira trabalhar em manejo de culturas tropicais. Finalmente, a última divisão instalada, foi a de Agricultura que contém a seção de Genética que está dividida em setores de Melhoramento de Hortaliças, Leguminosas, Genética Geral, Ultra-Estrutura, seção de Fixação de Nitrogênio que achamos ter uma importância extraordinária para com os solos pobres, e o pessoal que a está organizando é o mais importante dentro dessa atividade científica, ou seja, e a própria Doutora JOHANNA DOBEREINER. Na seção de Agronomia Ecológica, estão localizados todos os estudos de manejo de culturas; não

gostamos desse termo e preferimos um mais explicativo que é Agricultura Ecológica. Esta seção está a cargo do Engenheiro Agrônomo ELIAS DE FREITAS JÚNIOR, já de todos os senhores conhecidos. Finalmente, temos a seção de Silvicultura, com duas bases físicas muito grande quais sejam, a Reserva Duke e a Reserva do Km. 60, onde serão realizadas experiências de enriquecimento, crescimento, fenologia e muitas outras que envolvem a biologia de nossa floresta. Tudo isso senhores, está a sua disposição desde hoje até sábado, enquanto durar a Reunião Internacional.

INFORME DE BOLIVIA

Waldo Telleria
Simón Riera

INFORME DE BOLIVIA

Waldo Telleria*
Simón Riera**

INTRODUCCION

La región tropical de Bolivia abarca aproximadamente el 66.6 por ciento de la extensión total territorial, donde se presentan una gran variedad de condiciones ecológicas lo que determina la necessidad de encontrar sistemas adecuados de aprovechamiento para un manejo racional y compatible a cada condición específica.

Dentro de la región tropical tres zonas importantes han merecido una atención prioritaria para el inicio de las investigaciones. Estas son: El Chapare Tropical, Trinidad y Riberalta que presentan características diferentes entre ellas y típicas de un modo general.

La región del Chapare comprende grandes llanuras aluviales que se caracterizan principalmente por precipitaciones que promedian alrededor de 4.600 mm/año, la vegetación esta constituída por un bosque húmedo de un estrato promedio de 25 m. de altura. Dos formas de colonización son practicadas: Una dirigida y otra espontánea, la primera se halla restringida a un sistema de utilización que se pasa en el rozado, tumba, quema, siembra de cultivos anuales que puede asociarse con la siembra de pastos en aquellos lugares donde se dirigirá la actividad hacía la granadería o bien a la implantación de huertos frutales, principalmente cítricos y bananos. La colonización espontánea en cambio, se ajusta mas a una forma de agricultura migratoria y cuando no es así se establecen cultivos de coca en forma permanente cuya erradicación, en la cual esta empeñado el Gobierno Nacional, emplaza al planteamiento de soluciones técnicas, económicas y sociales.

La región de Trinidad caracterizada por grandes llanuras aluviales presenta básicamente una configuración de sabana con enormes extensiones de pastizales y generalmente con inundaciones periodicas en las épocas de lluvia. Constituye una

* Genetista vegetal. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, La Paz, Bolivia.
** Director de Investigaciones y Extensión Agrícola, Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, La Paz, Bolivia.

de las regiones de menor desarrollo relativo de Bolivia, con nucleos humanos apoyados por una limitada infraestructura vial y de servicios basicos, con serios problemas en el abastecimiento de alimentos de origen agrícola, los que se obtiene de otras zonas de Bolivia por vía fluvial o aérea. La actividad Agricola en la zona es netamente insipiente y migratória. La región es principalmente ganadera en base a grandes extensiones de tierras y cujo desarrollo agrícola es todavia insignificante.

El área de Riberalta es una zona aluvial suavemente ondulada con bosques humedos que alcanzan a 50 m. de altura, siendo esta una caracteristicas de gran parte del Departamento de Pando. Estos bosques están constituidos por goma, castaña y árboles maderables. Gran parte de la actividad agrícola se basa en la extracción de goma y castaña ademas de la existencia de una agricultura muy incipiente en base a cultivos de ciclo curto. En los últimos tiempos se está produciando un incremento notable en la explotación de árboles maderables dentro de un marco no razonable que ha determinado ciertas medidas del Gobierno Nacional a través del Centro de Desarrollo Forestal.

La marcada ausencia de tecnologia de cada una de éstas regiones no permite identificar todas las posibles alternativas para lograr sistemas de explotación adecuados a cada zona permitan lograr una base agrícola ganadera sostenida.

El presente informe contempla básicamente el proyecto de investigación referente al estudio comparativo sobre la productividad de ecosistemas tropicales de Bolivia bajo diferentes sistemas de manejo. Para la iniciación del desarrollo de este proyecto fue necesario crear una infraestructura adecuada en los lugares donde se llevarán a cabo los diferentes ensayos, lo que complementando con arreglos Institucionales internos de Bolivia para el campo agropecuario han retrazado su iniciación.

Por otra parte, si bién informe tomará como aspecto central al proyecto mencionado, otras actividades de investigación serán mencionadas y que las consideramos como fuentes de información que ayudará a encontrar soluciones mas integrales a las zonas involucradas en nuestro estudio.

Objetivos.

Los objetivos básicos son:

1. Analizar las transformaciones ecológicas producidas por efecto de distintos sistemas de manejo.

2. Comparar el comportamiento de diferentes sistemas de

manejo sobre la productividad de los cultivos, en diferentes condiciones de clima y suelo.

3. Desarrollar un modelo de investigación para al trópico. Por otro lado, los estudios complementarios estarán dirigidos a:

1. Elaboración de diagnósticos agro-económicos que permitan conocer la situación actual del sector agrícola y los factores que la acondicionan.

2. Determinación de áreas prioritarias de acción inmediata, que permitan identificar posibles proyectos específicos, orientados a aumentar la producción y productividad agrícola.

3. Con toda la información recozida se elaborarán paquetes tecnológicos para el uso adecuado de los recursos naturalas, humanos y financieros.

Metodológia

Tres zonas han sido alegidas para esta estudio:

1. Riberalta, zona de una configuración boscosa

2. El Chapare, zona de una configuración boscosa

3. Trinidad, que presenta una configuración propia de sabana

El diseño experimental para Riberalta y el Chapare que se ha seguido, corresponde al propuesto en el proyecto original, habiendose incluído una repetición y considerado los siguientes tratamientos:

Parcela O. (Silvicultura, Riberalta)

To = Bosque virgen - testigo

T_1 = Tratamiento tradicional de extracción

T_{2-1}= Tratamiento de aclareos sucesivos

T_{2-2}= Tratamiento de entresaca selectiva

T_{2-3}= Tratamiento de árboles padres

T_{2-4}= Tratamiento de monte alto

T_{3-1}= Plantaciones de goma	Bosques nuevoscon especies
T_{3-2}= Plantaciones de castaña	florestables de explotaci
T_{3-3}= Plantaciones de nara	ón estractiva o maderable.

Parcela 1.(Riberalta, Chapare)

Cultivo en fajas: Se consideró para uno de los lugares un sistema de uso intensivo con predominantes en la zona siendo éstos: arroz, maíz, yuca, soya y maní.

Parcela 2.

To = Plantación de castaña (Riberalta) o cacao (El Chapare) donde se aplicarán subtratamiento:

1. Castaña sola
2. Castaña asociada con leguminosa
3. Cacao con sombra y sin fertilización
4. Cacao sin sombra y con fertilización

T_1 = Plantación de goma:

1. Goma sola
2. Goma asociada con leguminosa

T_2 = Plantación de Palma Africana

1. Palma sola
2. Palma asociada con leguminosa

T_3 = Cultivos de Estratos

1. Primer estrato castaña
2. Segundo estrato goma
3. Tercer estrato palma aceitera (Riberalta), Papaya u otra especie (El Chapare)
4. Cuarto estrato yuca
5. Quinto estrato piña

Parcela 3. (Chapare).

To = Gramineas nativas

T_1 = Yaragua ó merkeron

T_2 = Lab - lab, glicine, stylosantes yotras leguminosas

T_3 = Las posibles asociaciones entre las gramineas y leguminosas que se usano.

Parcela 4. (Riberalta)

To = 1) Cultivo de arroz en sucesión

2) Trigo en sucesión

T_1 = 1) Soya en sucesión

2) Maní en sucesión

T_2 = Las posibles asociaciones entre To e T_1

T_3 = Yuca

Para la región de Trinidad se seguirán los tramientos propuestos en el proyecto original referido a ecosistemas de sabana, es decir:

Parcela 0. Testigo con los siguientes tramientos con 2 repeticiones.

To = Testigo sbsoluto

T_1 = Testigo con pruebas de niveles de fertilización

T_2 = Substitución parcial

T_3 = Substitución total de la cobertura vegetal

Parcela 1. Pastos

To = Pastos nativo

T_1 = Graminea

T_2 = Leguminosa forrajera

T_3 = Asociaciones de gremineas con leguminosas forrajeras.

Parcela 2. - Cultivo en fajas

Los siguientes cultivos serán utilizados:

T_1 = Arroz a secano

T_2 = Arroz flotante

T_3 = Arroz acuático

T_4 = Maíz

T_5 = Soya

T_6 = Yuca

Parcela 3. - Frutales

T_1 = Cítricos en asociación con leguminosas de ciclo corto

T_2 = Café en asociación con leguminosas de ciclo corto

Proyectos Complementarios

Solo se presenta un listado de los proyectos complementarios:

Trinidad y Riberalta

- Estudio básico Agropecuario del área de Trinidad
- Estudio básico Agroeconónico del área de Trinidad
- Estudio de niveles de fertilización en arroz
- Estudio de épocas de siembra en trigo
- Ensayos comparativos de rendimiento en diferentes localidades en trigo
- Ensayos de prácticas culturales en arroz
- Estudio de niveles de fertilización en tomate
- Estudio de prácticas culturales en sorgo
- Formación de colecciones de gramineas y leguminosas nativas
- Introducción, adaptación y selección de variedade de palma africana
- Introcucción de clones de cacao y goma

En la Estación Experimental de chapare (chipiriri) se llevarán a cabo los siguientes proyectos:

-Niveles de fertilización en cítricos, plátanos y arroz

-Introducción de clones de goma

-Introcucción de variedades de pimienta

-Introducciones de arroz, soya, maíz sorgo

-Introducción de forrajeras,leguminosas y gramineas

-Introducción de papaya, palto, piña, maracuyá

-Identificación y control control de plagas y enfermendades

-Formación de colecciones de especies nativas

-Estudio de prácticas culturales en cada cultivo

-Introducción de pastos y leguminosas para evaluar su efecto en el mejoramiento de la estructura de los suelos

-Rotación y su efecto en la fertilidad y estructura de los suelos

-Estudio de manejo de praderas

Trabajos iniciados

1. Se ha concluído la elaboración del mapa ecológico de Bolivia que en líneas generales podera servir de base para investigaciones especializadas en el campo agrícola, ganadero,forestal, manejo de cuencas hidrográficas, etc,, en base a las informaciones aproximadas sobre clima, temperatura media anual, termoperiodismo, precipitación, evapotranspiración, balance hídrico, tipo de vegetación, biomasa total, productividad de la zona considerada condiciones edáficas, etc..

2. Se ha iniciado el estudio agrológico en las tres zonas consideradas, cuyos resultados ya podrán ser conocidos en el primier trimestre de 1976.

3. Se han iniciado todos los proyctos de investigación que han enumerado anteriormente.

Recursos Humanos

El personal técnico, regular y de apoyo, con que cuenta cada una de las Estaciones Experimentales se detalla anteriormente:

Personal Tecnicos/especialidade	Estaciones Experimentales			
	Riberalta Maral	Chapare	Trinidad	Total
Agostologo	-	1	1	2
Zootecnista	-	1	-	1
Fruticultor	-	1	-	1
Suelos	1	1	-	2
Cultivos anuales	2	2	-	4
Entomólogo	-,	1	-	1
Fitopatologo	-	1	-	1
Cultivos perenes	2	1	-	3
Administrador	1	1	-	2
Tecnicos de apajo	-	-	-	-
Forestal	3		2	5
Suelos	-	1	1	2
Biometria	1*	1	1	3
Fito patologia	-		1	1
Zootecnia	-		1	1
Climatologia	1*			1
TOTAL	11	12	7	30

* Tecnicos con trabajo temporal
** Con base en La Paz supervisorá a los tres zonas

puesto

El proycto de presupuesto presentado a consideración de las idades respectivas dirijido al financiamento del Programa TROPICOS en Bolivia, es el seguinte:

	Riberalta	Maral Trinidad	Chaper	Total
Personales	620.800	—	1.082.000	1.702800
no Personales	256.000	266.000	356.000	878000
y Suministros	277.000	408.000	290.000	1.920000
jos y Finacie	1.375.000	44.5000	100.000	1.920000
	2.528.800	1.119000	1.828.000	5.475800
	1.26.440	55.9500	91.400	273.790
$b 20				

INFORME DO BRASIL

Antonio Rafael Texeira Filho
Antonio Flavio Dias Avila

INFORME DO BRASIL

Antonio Rafael Teixeira Filho*

Antonio Flavio Dias Avila**

Este informe foi subdividido em duas partes, sendo que a primeira envolve aspectos teóricos sobre o enfoque de sistemas, e para isso tomou-se por base a posição da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria - EMBRAPA, a respeito, e a segunda parte do informe trata de informar o que esta sendo feito ou se pretende fazer de pesquisa em sistemas no trópico úmido. Ao final desta segunda parte, informa-se também alguns trabalhos que estão sendo implantados pela EMBRAPA em outras regiões brasileiras dentro do enfoque de sistemas

O ENFOQUE DE SISTEMAS NA PESQUISA

INTRODUÇÃO

O aumento da produtividade da agricultura que exige, para seu cumprimento, geração de conhecimentos científicos capazes de cristalizarem-se em sistemas de produção atraentes aos agricultores e, por tanto, em condições de competir com aqueles em uso.

Esta visão do objetivo da Empresa tem duas implicações fundamentais. Em primeiro lugar, as evidências do impacto do trabalho devem ser buscadas a nível de produtor, identificando-se o efeito da tecnologia gerada sobre os índices de produtividade. É evidente que estes efeitos se irradiam do setor agrícola para outros setores da economia, beneficiando, em última instância, os consumidores. Desta forma, é possivel conduzir a avaliação dos resultados da pesquisa a níveis mais agregadas, como por exemplo, a nível do consumidor, mercado internacional e setor agrícola, mas sem perder de vista que os resultados observados são conseqüências de mudanças ocorridas entre os produtores rurais.

Existe, entretatanto, uma defasagem, de amplitude variavel, entre a produção do conhecimento científico e sua cristalização em tecnologia agrícola. De uma maneira extrita, tendo-se em vista a missão da Empresa, estes conhecimentos só podem ser considerados <u>resultados alcançados</u> quando ultilizados pelos agricultores. A adoção de novas idéias é, no entanto um processo que demanda tempo e é muito influenciado por variáveis de natureza econômica. De maneira parcial menos estrita, é possivel considerar como <u>resultado alcançado</u> aquele elenco de conhecimentos que tem condições de se cristalizarem em sistema de

produção, para os quais se prevê vantagem comparativa em relação aqueles em uso ou que poderão estar em uso, se as circunstâncias de natureza econômica mudarem. A palavra final no que respeita os resultados do trabalho da EMBRAPA, cabe, entretanto, ao impacto que os conhecimentos gerados tiverem sobre os índices de produtividade da agricultura.

En segundo lugar, destaca-se a responsabilidade do pesquizador no processo de difusão de tecnologia. Com efeito, se os sistemas de produção não se cristalizarem em nova técnologia não haverá aumento de produtividade. Fica, assim, patente a responsabilidade da Empresa em ajudar à Assistência Técnica a realizar seu trabalho de obter dela uma participação mais ativa em todas as fases do trabalho de investigação.

A estratégia da modernização da agricultura brasileira contempla medidas que tem efeitos mais imediatos e de alcance na médio e longo prazo. Visa se, desta maneira assegurar ganhos rápidos de produção e produtividade e garantir que o processo de modernização tenha natureza auto - sustentada e que ganhe aceleração com o correr do tempo.

A geração de conhecimentos científicos é instrumento importante da estratégia de modernização. Este instrumento é mais eficaz na medida em que se encurta o tempo entre a produção de conhecimentos e sua utilização pelos produtores rurais e, também, se aumente o coeficiente de utilização dos conhecimentos e sua utilização pelos produtores rurais e, também, se aumente o coeficiente de utilização dos conhecimentos gerados.

A redução do tempo de adoção e o aumento do coeficiente de utilização dependem, em parte, da capacidade da Pesquisa em difinir tópicos de investigação a partir dos problemas dos agricultores e, a cada passo da execução do trabalho, não perder de vista o produtor rural. É, por outro lado função da visão global da exploração (ou explorações) envolvida (s) que o pesquisador tiver. Esta visão global possibilita determinar os reais pontos de estrangulamento e, por conseguinte, dá elementos para se concentrar a ação da pesquisa em problemas relevante.

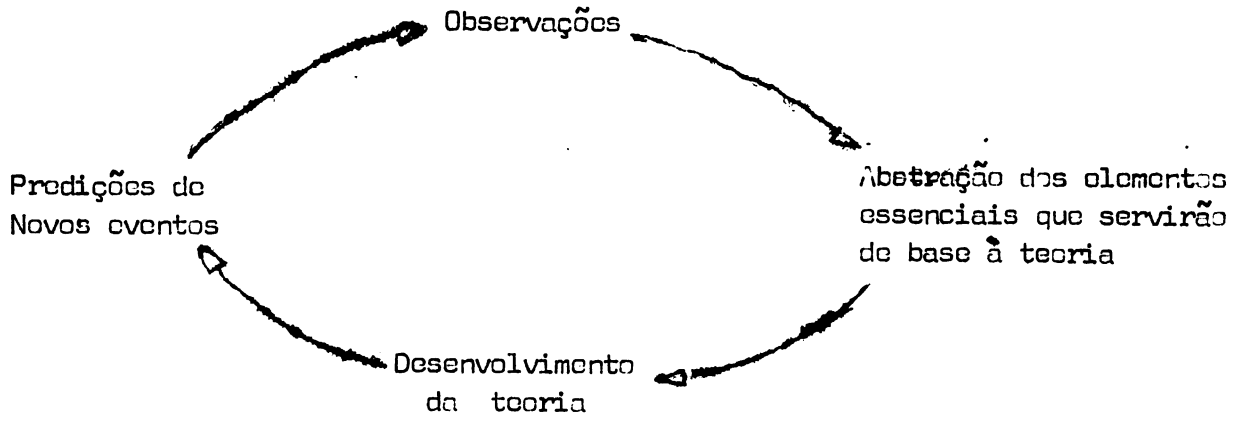
---

* Chefe do Departamento - DDM, EMBRAPA, Brasilia, Brasil.
** Pesquisador Assessor DDMP, EMBRAPA, Brasilia, Brasil.

Na seção que se segue, discutir-se-á um modelo de pesquisa que tem, como pressuposto, uma visão global da exploração envolvida. Convém, contudo, salientar que o modelo não prescinde da criatividade do pesquisador.

A. Os Modelos de Pesquisa - Analítico e em Sistema

O método científico, principal instrumento de geração de conhecimentos, compõe-se de análise e síntese e é um processo circular. Parte das observações, quando a de análise se inicia, procurando isolar os elementos essenciais para composição dos fundamentos de uma teoria. Estes elementos são sintetizados num conjunto de princípios fundamentais - ou seja, abstraem-se os elementos essenciais que servirão de base à teoria. Segue-se a fase dedutiva quando se procura explorar as conseqüências dos princípios básicos. Esta fase é cognominada de Desenvolvimento da Teoria. No processo de dedução eventos são preditos. Retorna-se, em seguida às observações, com a finalidade de verificar se as predições feitas estão corretas.



(Veja Oscar Kempthorne: The Design and Analysis of Experiments, p.2).

O esquema acima traduz o anseio das ciências. Algumas, entretanto, não foram capazes de completar o ciclo. Poucas saíram da fase de observação, quando se desenvolve o sistema classificatório (filling system) que é básico às demais fases. Outras, mais afortunadas, já completaram o ciclo várias vezes e, por isto, deram origem a inúmeras teorias, as mais recentes tendo as anteriores como casos particulares. Tal é, por exemplo, o caso da física. Não é, entretanto, necessario que o ciclo seja completado a fim de se obterem conhecimentos úteis. Na realidade, enquanto alguns pesquisadores estão procurando desenvolver as"fases", outros utilizam os conhecimentos que fluem deste esforço para a geração de modelos esperimentais e criação de novas tecnologias.

O método cientifico é uma sucessão de fases análise e síntese. Comporta, portanto uma visão clobal do problema (síntese) e uma participação em elementos mais simples (análise) que serão investigados. Os resultados obtidos serão "sintetizados", dando origem a novas teorias ou, então não são capazes de negar as teorias existentes. Este processo continua indefinidamente.

É fácil, portanto, compeender que os modelos de pesquisa em Sistema e Analítico não tem vida independente. Um necessita do outro e, portanto, um não exclue o outro, Não existe portanto, um modelo de pesquisa em sistema e um modelo de pesquisa analítica. Existe, isto sim, uma fase de síntese - onde é necessário ter-se uma visão do sistema e uma fase de análise, quando o sistema é quebrado, nos seos elementos essenciais e estes investigados. Alterna-se, portanto , a visão global e a das partes, numa sequência infinita e, por vezes, difícil de ser caracterizada. Não existe, portanto antinomia pesquisa em sistema versos pesquisa analítica.

O modelo de pesquisa seguido, com o advento do método científico e seu contínuo aperfeiçoamento, contempla portanto, a sequencia de síntese (quando o problema é formulado) e em que nível de agregação. O ponto inicial é o sistema de produção que os agricultores praticam ou podem praticar ou determinada praga ou doença? A seção seguinte procurará responder esta questão e, bem como, a que lhe relacionado - qual é o ponto terminal? Os resultados parciais ou sistemas sintetizados a partir dos resultados parciais e que podem ser prontamente usados pelos produtores?

Convém deixar claro, antes de responder as questões postas acima, que existe, uma área de pesquisa em sistema. Tal área diz respeito ao esforço de gerar conhecimentos que permitem aprefeiçoar a metodologia de leaboração de sistema. Esta área de conhecimento constitue hoje uma disciplina independente, conhecida por Análise de Sistema e nomes semelhantes (não existe uniformidade de terminologia). É interessante anotar que os métodos de pesquisa empregados nesta área são analíticos e a sequencia análise e síntese está também presente neste campo de investigação.

B. O Papel da Idéia de Sistema na Escolha de Problemas de Pesquisa

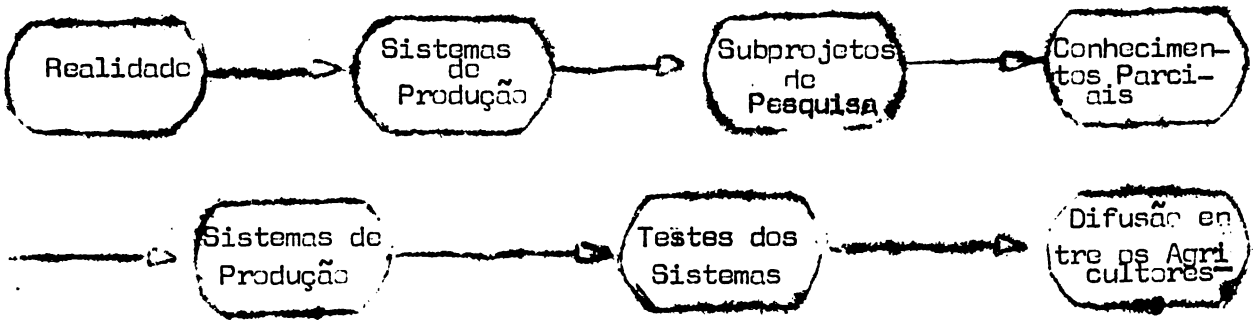
Afirmou-se que a escolha de um problema de pesquisa é uma síntese, visto representar, em última instância, um esforço de abstrair de uma realidade complexa determinados elementos que constituirão objeto de investigação. Na realidade a dificuldade maior estar com o nível de abstração que, tradicionalmente tem sido influenciado (ou as vezes somente influenciado) pelo campo de especialização do cientista. Este nível de abstração costuma estar relacionado com uma doença, determinada praga, melhoramentos genéticos, fertilidade de solos, práticas culturais, etc. No caso da EMBRAPA, cuja missão é aumentar a produtividade da agricultura, torna-se aconselhavel um nível mais agregado de definição de problemas de pesquisa e, a partir deste nível, caminhar para problemas mais específicos que, fatalmente, estarão em linha com os interesses dos cientistas que compõem as equipes multidisciplinares. A razão deste procedimento diz respeito a Empresa estar interessada em ter elevada produtividade do trabalho que significa grande produção de conhecimentos científicos, com alto nível de utilização pelos agricultores, dentro de um espaço de tempo relativamente curto entre a geração e a incorporação em ternologias rentáveis.

Os conhecimentos gerados deverão ser incorporados aos sistemas de produção postos em práticas pelos produtores. É, então, natural ter como nível inicial de agregação o sistema de produção e a partir daí, partir para nível de especificidade mais conveniente, tendo-se em vista a solução dos problemas que limitam o crescimento da produtividade. É claro que este procedimento aumentará a probabilidade que o Universo de Conhecimento dê origem a um maior número de sistemas de produção relevantes aos agricultores, posto que foi gerado, partindo-se de uma idéia mais global do processo de produção.

Um ponto inicial de abordagem são os sistemas de produção em uso na atualidade. A sua descrição tornará claro os pontos de estrangulamento que entravam o aumento de produtividade e que, portanto, deverão ser removidos pela pesquisa. Não é, contudo, aconselhável ter os sistemas em uso como único elemento de informação. Esforço deve ser feito no sentido de prever sistemas que poderão estar em uso, tendo em vista a evolução da conjuntura econômica brasileira e internacional e problemas de pesquisa deverão ser derivados dos mesmos. Se isto não for feito a pesquisa correrá risco de não ser relevante num ambiente, como o do brasil, onde o dinamismo da economia é a regra. É claro que a alocação de recursos necessita ser bem balanceada, de modo acontemplar adequadamente os sistemas de produção que representam avanços menores em relação aos usados e os mais audaciosos.

Corre-se o risco, quando se utiliza do termo sistema de produção, em dar a idéia que sua descrição seja algo tão complicado que esteja fora do alcance de um pesquisador não especializado em Sistemologia. Na realidade, ha possibilidade de complicar a descrição tanto quanto se desejar. Na fase inicial que se vive, esta sofisticação é desnecessária o mesmo desaconselhável, posto que tornaria o instrumento inacessível aos pesquisadores. Uma descrição que nomeie as variáveis relevantes e mostre o interrelacionamento das mesmas, através de diagramas, já é suficiente. Na maioria dos casos este diagrama já tornará patente os problemas relevantes e indicará o caminho para a pesquisa multidisciplinar. Por outro lado, a medida que esperiência for adiquirida, técnicos especialistas em sistemalogia se juntarão às equipes multidisciplinaria e cuidarão, então, de prover descrições mais elaboradas dos sistemas de produção que servirão de base para os projetos de pesquisa.

A execução dos subprojetos de pesquisas, mesmo partindo de uma idéia mais clobal, dará origem a conhecimetos parciais. Esta é uma fatalidade de toda a pesquisa analítica e, infelismente a mente humana, no estágio atual de conhecimentos, não sabem desvendar os segredos da natureza de outra maneira. Obtidos estes conhecimentos, a tarefa não esta terminada. Resta ordená-los em sistemas de produção, testar os mesmos é, depois, por intermédio da Assistência Técnica, difundí-los entre os agricultores..Diagramaticamente, a sequência esta representada abaixo.



É óbvio que muitos resultados parciais de pesquisa podem ser divulgados para os agricultores antes da síntese do sistema. Tal ocorrerá quando os novos conhecimentos se encaixarem adequadamente nos sistemas em uso. Na realidade,o que se faz é substituir uma peça de um sistema em uso por outra de melhor qualidade e que nele se ajusta corretamente. Não se deve perder de vista que as chances desta ocorrência são elevadas. Mas, por outro lado, um pequeno exercício deve ser feito visando apurar como o encaixe se dará. Na maioria das vezaes uma discussão entre cientistas, extencionistas e agricultores é suficiente.

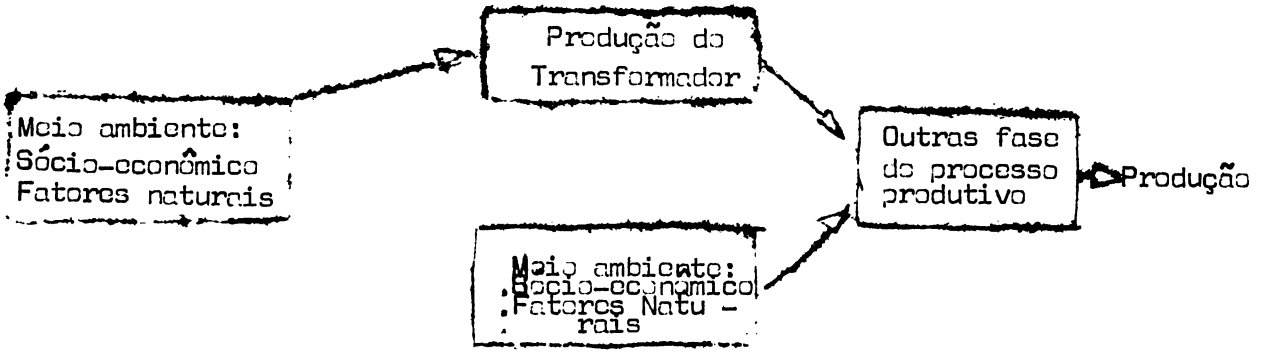
A abordagem acima indicou que, em linhas, o modelo que se propõe é essencialmente o mesmo que vem sendo seguido desde o advento da pesquisa científica. No caso específico da EMBRAPA, varia o nível de definição do problema - a nível de sistemas de produção e, a partir dos resultados parciais obtidos, a sistetização de sistemas de produção que são testados, antes de serem difundidos aos agricultores, sem se impedir, com tudo, que determinados resultados, sejam diretamente disseminados.

C. Sistemas de Produção Biológicas na Agricultura

A produção agrícola tem como característica fundamental a existência de um transformador, dotado de vida - planta ou animal, que transforma energia em produto. A produtividade que se obtem é, em larga escala, função das condições ambientais nas quais o transformador realiza o seu trabalho. O homem pode modificar estas condições ambientais, mas esta sujeito às restrições econômicas e, também, às ditadas pela natureza, como o clima, regime de chuvas, etc. sobre o que, em muitos casos, pode exercer pequeno controle.

O objetivo do produtor é o lucro. Por esta razão, a relação de preço entre produto e insumo dita, em geral, as condições que serão criadas para o atransformador. Dentro da amplitude de manobra que as variáveis econômicas permitem, não nesta, entretanto, dúvida que a ação do agricultor visa criar condições favoráveis às diversas fases da vida do transformador. Em outras palavras, dadas as condições econômicas e o transformador, existe um conjunto de insumos que torna a produtividade, do ponto de vista econômico, máxima. Neste sentido, o transformador e as váriáveis econômicas tem o caráter dominante. São influentes para as decisões que serão tomadas no que respeita às demais variáveis. No caso de plantas tal é o caso do prepario do solo, níveis de fertilização, tratos culturais colheta, armazenamento, etc. No que respeita aos animais, é o manejo, pastagem alimentação suplementar, estabulação, etc.

As variáveis econômicas exercem, por outro lado, influência na escolha do transformador. A Pesquisa tende a produzir transformadores capazes de vencer as restrições impostas pelo ambiente econômico e natural. Quando trabalho se torna escasso, as plantas são "desenhadas" de modo a facilitar a colheita e outras operações mecânicas. A queda de preços dos fertilizantes, levou a busca de plantas com alta capacidade de resposta. Inúmeros outros exemplos poderiam ser citados nesta direção. Esquemáticamente a geração de conhecimentos pode ser expressa como abaixo:



Desta forma, o meio ambiente determina as pesquisas de melhoramento visando a obtenção do transformador. O transformador (existente ou planejado para existir) e o meio ambiente determinam as pesquisas que serão feitas visando a prover condições adequadas para o transformador.

A colocação do meio ambiente em duas posições, no gráfico acima, visa, outrossim, indicar a contínua e realimentação de informações que existe, visto que os problemas que aparecem na produdução, em fase, refletem-se nas condições sócio-econômicas e o ciclo recomeça.

A sequencia acima dá uma idéia dos fundamentos de um sistema biológico na agricultura mas, por ser muito geral, não é de muita ajuda na formulação de projetos de pesquisa. Far-sé-á uma particularização da mesma. Para facilitar a compreenção os exemplos dados aparecem numa forma muito simplificada, mas contém os elementos essenciais para a construção de modelos mais completos. Outro aspecto a ressaltar é sobre os índices de produtividade que, preferivelmente, devem ser formulados em termos de produtividade física, visto ser esta diretamente relacionada com o transformador e, por tanto, não apresenta miores dificuldades de compreenção. Esta formulação requer, no entanto, alguns cuidados adicionais. Determinada produtividade física pode ser antieconômica. Por esta razão é necessário verificar se os índices de produtividade propostos suportam o teste econômico. O método a seguir é o de propor um índice de produtividade física coerente com os conhecimentos existentes e que se almeja obter e, em seguida, fazer um teste, apriori, a fim de verificar a economicidade do mesmo. Se o teste falhar, propõe-se outro índice e, por tentativa e erro, chegar-se-á, finalmente a uma solução de compromisso entre o que os pesquisadores desejam e o que é econômicamente possível.

É costume enunciar os índices de produtividade em termos de uma medida, uma razão entre duas variáveis, como, por exemplo, produção/hectare. Na realidade é melhor faze-lo em termo de um intervalo como, por exemplo, entre 3000 kg/ha e 5000 kg/ha. Este intervalo está relacionado com o transformador.

O mínimo refere-se às condições menos satisfatórias nos quais o transformador ainda produz econômicamente e o máximo diz respeito as "melhores condições", dadas as restrições econômicas.

1. O caso das culturas. A cultura do milho será tomada como exemplo. Existe uma região em que a análise do meio ambiente mostrou ter as seguintes características: próximo de grandes centros consumidores, com preço da terra elevada e, portanto, esta deve ser usada intensivamente. No caso de uma única cultura, como se supõe neste exemplo, o uso intensivo da terra é sinônimo de elevado rendimento por hectare, no intervalo entre 5000-7000 kg/hectare. A mão de obra é escassa e cara e os agricultores maiores cultivam área que justifica a mecanização . Existe também a possibilidade de organizar um sistema de arrendamento de máquinas, por intermédio de firmas particulares ou cooperativas, que permite aos pequenos agricultores de milhos mecanizar sua produção, usando equipamento de maior porte.

O Objetivo da pesquisa, nesta região, é produzir um sistema de produção, onde a mecanização estará presente, e que pretende produzir entre 5000 e 7000 kg/hectare. É claro que este objetivo foi determinado pelos pesquisadores, depois de examinar a descrição do meio ambiente. Admite-se, implicitamente, que se a cultura de milho não atingir aquela produtividade ela não se justifica econômicamente e, também, dado estágios das "artes" esta produtividade é biológicamente viável, embora conhecimentos que a viabilizarão precisam ser ainda gerados.

Esta decisão implica imediatamente no segundo passo. Os pesquisadores examinaram o transformador-os cultivadores de milho existentes. Pode ocorrer que já existam híbridos ou sintéticos com as qualidades desejadas - em condições de ser mecanizados e resistentes a doenças existentes e com capacidade potencial para atingir a meta proposta. Se isto não ocorrer, a equipe multidiciplinar terá que desenhar planta com as características desejadas e, obrigatóriamente, um projeto de pesquisa será relacionado com o trabalho de melhoramento. Uma situação mais realística foge à dicotomia "existe e não existe". Na maioria dos casos existe o sintético ou milho híbrido com algumas das características requeridas e que necessita se aperfeiçoado. Desta forma, só por exceção, o trabalho de melhoramento não estará presente.

Vem agora o terceiro passo. Conhecidas as características do transformador, suas exigências e deficiências (inevitáveis pelo trabalho de melhoramento), a equipe multidisciplinar volta para o meio ambiente onde o cultivo do milho se fará. Aspectos como pragas e doenças, controle de invasoras, fertilização, colheta e armazenagem, comercialização da produção serão, então, considerados, sem perder de vista a meta proposta.

Desta forma, a partir da síntese que foi exaressa num índice de produtividade, quebrou-se o problema em partes e estas deram origem a vários subprojetos de pesquisa que serão executados. Embora se haja mencionado três passos, não necessitam ser transpostos um após o outro. Na prática tudo se dará simultâneamente, mas sem perder de vista o caráter do transformador.

A execução dos subprojetos de pesquisa, como já se disse, dará origem a resultados parciais e, a partir destes, é possível a montagem de vários sistemas de produção que, evidentemente, terão performace estimada entre 5000 - 7000 kg/ha. O passo seguinte é o teste destes sistemas nas condições de fazenda a fim de verificar se realmente atingem os objetivos previstos. Os sistemas que vencerem o teste serão divulgados. Como já se disse, os resultados parciais podem ser divulgados, desde que se encaixem adequadamente nos sistemas de produção em uso. O diagrama abaixo sintetiza e completa o pensamento exposto até aqui

No esquema anterior aparecem três situações.

Situação A - O objetivo é definido.

Situação B - Decide o tipo de transformador instrumento: melhoramento

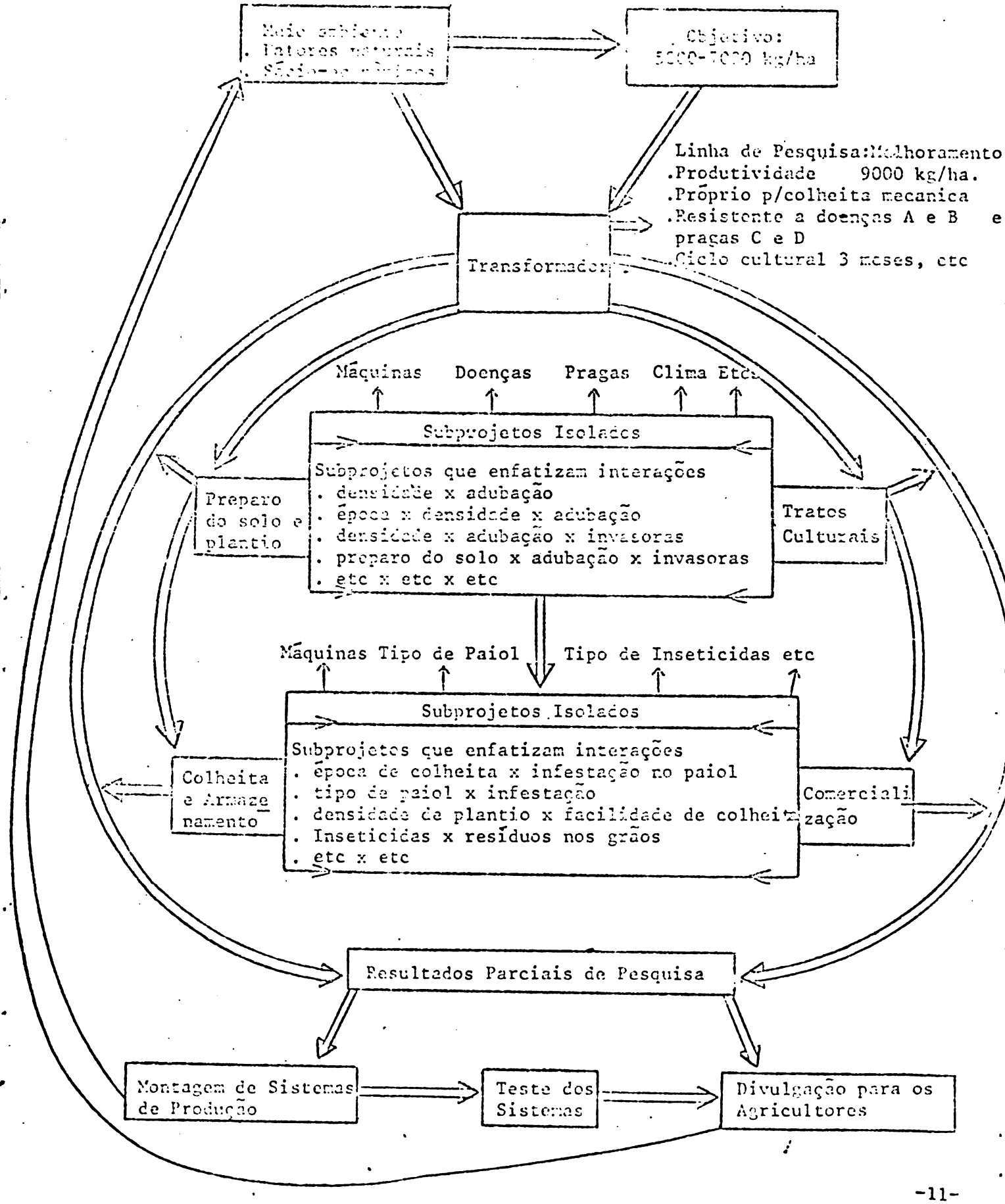
Situação C - Dois quadros: se-pesquisa-se aspectos do meio ambiente no qual o transformador desenvolverá seu trabalho. É importante notar que subprojetos de pesquisa são de duas naturezas; ora enfatizam o estudo das interações, ora pontos isolados.

Situação D - Aparecem os Resultados Parciais que permitem de certa, caracterizar a população de sistema que é compatível com os conhecimentos gerados.

Situação E - Dos Resultados Parciais (que caracterizam a população de sistema) extrae-se uma amostra de sistemas que serão testados em condições de fazenda, antes de ser divulgados. Como já se salientou os Resultados Parciais, em certas circunstâncias podem ser diretamente divulgados.

O exemplo dado parte de uma situação onde a tecnologia desenvolvida necessita ser sofisticada, visto que o rendimento por hectare é elevado. O esquema, entretanto, aplica-se em outras situações. Convém salientar, que se partiu da premissa que apenas um transformador é o ideal. Na prática haverá vários (diferentes híbridos e variedades sintéticas) que precisam ser testados. Quivale isto repetir o esquema para cada transformador, omitindo-se as partes cuja a interação com o transformador é sabiamente pequena.

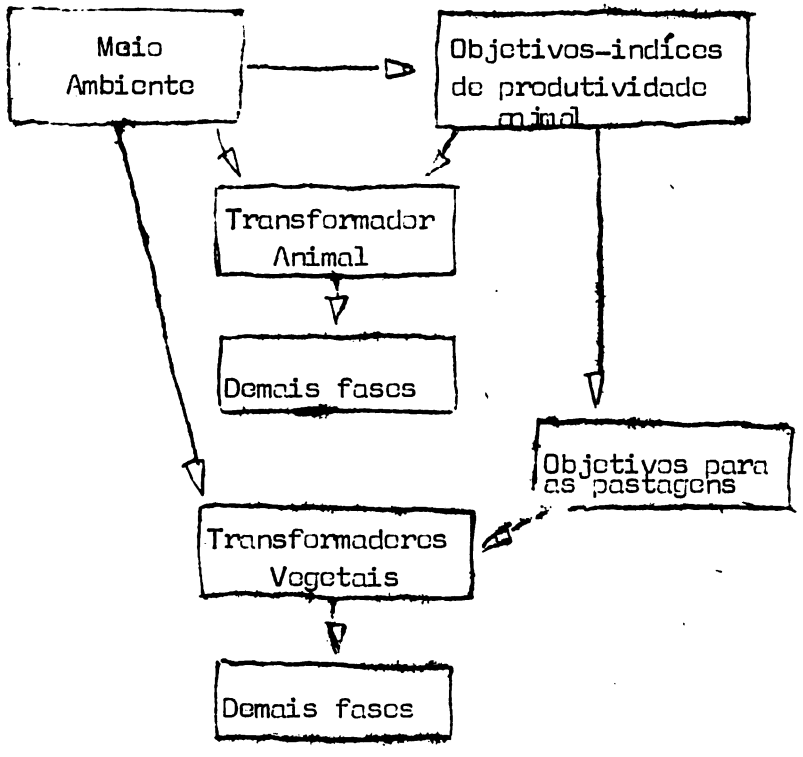
NO caso que o milho é cultivado em consorciação com outras cultura - como milho e feijão, o esquema parte de dois transformadores, um interagindo com o outro. A estratégia é a de obter o máximo de produção conjunta e isolada.


Meio ambiente
. Fatores naturais
. Sócio-econômicos
Objetivo:
5000-7000 kg/ha
Linha de Pesquisa: Melhoramento
.Produtividade 9000 kg/ha.
.Próprio p/colheita mecanica
.Resistente a doenças A e B e pragas C e D
.Ciclo cultural 3 meses, etc
Transformador
Máquinas Doenças Pragas Clima Etc
Subprojetos Isolados
Subprojetos que enfatizam interações
. densidade x adubação
. época x densidade x adubação
. densidade x adubação x invasoras
. preparo do solo x adubação x invasoras
. etc x etc x etc
Preparo do solo e plantio
Tratos Culturais
Máquinas Tipo de Paiol Tipo de Inseticidas etc
Subprojetos Isolados
Subprojetos que enfatizam interações
. época de colheita x infestação no paiol
. tipo de paiol x infestação
. densidade de plantio x facilidade de colheita
. Inseticidas x resíduos nos grãos
. etc x etc
Colheita e Armazenamento
Comercialização
Resultados Parciais de Pesquisa
Montagem de Sistemas de Produção
Teste dos Sistemas
Divulgação para os Agricultores

Quando o milho é cultivado com outras culturas, competindo por recursos escassos como terra e trabalho, a situação se complica. É interessante notar que, em certos casos, esta cultura tem papel dominante e as demais lhe são condicionadas. Neste caso o esquema anterior ainda se aplica, com aproximação.

O teste de sistema implica que se vai verificar a perfomance do conjunto de práticas que compõem o sistema. Deseja-se conhecer, nas condições de fazenda (quando em estação experimental - simulam - se condições de fazenda), a distribuição de probalidade dos parâmetros que compõem o sistema e, a partir destas informações e de outras que fluem do mundo externo (preços, por exemplo), a rentabilidade econômica de cada sistema a fim de poder compará-los. Na fase de montagem do sistema, técnicas de simulação poderão ajudar a eliminar certos sistemas, reduzindo, assim, o dispêndio de dinheiro com os testes.

2. O caso dos animais. No caso de bovinos, carneiros e ovinos, o sistema se compõe, na realidade, de dois subsistemas biológicos: as pastagens e os animais. Aquele subsistema fornece insumo para este. O objetivo final é algum índice de produtividade animal que implica em objetivo definido para pastagem. Desta forma, o subsistema pastagem necessita ter perfomance em linha com os resultados que se quer alcançar com o subsistema animal. Sem entrar em detalhes, visto que uma apresentação gráfica dos dois subsistemas excede em complicações os objetivos deste trabalho, segue-se abaixo um esquema tremendamente simplificado.



PESQUISAS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Primeiramente devemos informar que as pesquisas de um modo geral, no Trópico Umido estão sendo desenvolvidas pela EMBRAPA, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido, sediado em Belém - Pará, Centro Nacional de Pesquisa em Seringueira, em Manaus - Amazonas, e Unidades de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAEs) localizadas em Altamira - Pará, Manaus - Amazonas, Rio Branco - Acre e Porto Velho - Rondônia, e ainda pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, localizado em Manaus, e pela CEPLAC, no que se refere a cacau, nos Estados do Pará, Acre e Amazonas e Território de Rondônia.

A EMBRAPA utilizará, em suas pesquisas no Trópico Umido, recursos financeiros da ordem de CR$ 80.milhões, ou aproximadamente 10 (dez) milhões de dolares.

A. Pesquisas em Sistemas no Trópico Umido

A seguir são relacionados e sintetizados três trabalhos de pesquisa em sistemas de produção agrícola, atualmente, sendo executados no Trópico Úmido.

1. Sistemas de produção de seringueira com culturas complementares. Este trabalho esta sendo desenvolvido desde maio de 1975 pelo Centro Nacional de Pesquisa em Seringueira, juntamente com a ACAR-Amazonas, e tem por objetivo avaliar a introdução de novas tecnologias em seringal nativo, de forma a possibilitar além do aumento da produtividade de seringueira, a liberação de mão de obra para o desenvolvimento de culturas complementares necessárias, principalmente, para a alimentação da familia de cada seringueiro.

Foram selecionadas para o estudo, cêrca de 70 (setenta) seringueiros que estão usando técnicas de coagulação ácida, e de aplicação de ETHREL, e ainda plantando em áreas de aproximadamente 2 (dois) hectares culturas complementares necessárias a sua subsistência já que estas novas tecnicas provocam a liberação de 50% do tempo dedicado as atividades relacionadas com a seringueira.

Além da assistência periódica dos pesquisados do Centro Nacional de Pesquisa em Seringueira, e da assistência técnica e extenção rural (ACAR-AM), os seringueiros são assistidos continuamente por técnicos agrícolas (nivel médio).

---

* - Este trabalho foi apresentado pelo engenheiro agrônomo Agostinho L.C. Ribeiro, da DEMA-AP como conferência e está apresentado em outra parte dessa Memória.

2. Rotação de Culturas *. A DEMA do Território do Amapá está desenvolvendo desde 1971 um trabalho de rotação de culturas no campo agrícola da Linha do Equador, a 5 km da cidade de Macapá, capital do Território.

Este trabalho é constituido básicamente de uma área de 5 hectares, subdividida em 5 parcelas de rotação de culturas, no período de 5 anos. As culturas consideradas no trabalho foram aquelas mais cultivadas na região, ou sejam: milho, arroz, feijão e mandioca, entrando ainda na rotação a Crotolaria Juncia, como adubos de verde.

3. Produtividade de solos amazônicos e mudanças ecológicas sob diferentes sistemas de manejo. Este trabalho de pesquisa vem sendo desenvolvido pela CEPLAC, CNPq e EMBRAPA, em Manaus - Am.

É composto de 12 (doze) parcelas de 1 hectare cada uma, contendo cultivos anuais (2), cultivos perenes (5), pastagens (2), ainda regeneração de bosque mata primaria, e essências florestais (1 parcela cada).

Os objetivos principais deste trabalho são os seguintes: (a) analizar as mudanças ecológicas, especialmente as de carater edáfico produzidas pelo efeito dos diferentes tratamentos de manejo; (b) determinar a relação custo-benefício para os diferentes tipos de manejo; e (c) desenhar um sistema de agricultura que permita uma utilização rentável e permanente da região tropical.

B. Pesquisas em Sistemas em Outras Regiões Brasileiras pela EMBRAPA

Assumem destaque neste ítem as pesquisas em sistemas que estão sendo desenvolvidas ou em fase de implantação nos Centros Nacionais de Pesquisa em Gado de Leite, e, de arroz e feijão. Cabe destacar que outros Centros Nacionais e UEPAEs da EMBRAPA também estão programa trabalhos com sistemas em 1976, e não são relatados neste informe porque se encontram em fase inicial de estudos.

Os trabalhos de pesquisa em sistemas em gado de leite e arroz dos Centros Nacionais citados são apresentados resumidamente a seguir.

1. Sistemas de Produção de Arroz de Sequeiro. Está sendo instalado em Goiânia - GO, pela equipe técnica do Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão, um trabalho de pesquisas em sistemas de produção de arroz de sequeiro nos moldes do trabalho atualmente sendo desenvolvido pelo CATIE, em Turrialba, Costa Rica, ou seja com um experimento central e experimento satélites.

2. Sistemas de Produção em Gado de Leite. O Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite está instalando em Juiz de Fora - MG uma pesquisa visando estudar sistemas de produção de gado de leite. Tal trabalho é também constituido de um ensaio central onde são estudados 3 sistemas, e deste ensaio central são extraidos experimentos satélites.

POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCION EN LOS TERRITORIOS AMAZONICOS COLOMBIANOS*

Rodrigo Echeverri R.**
Ramiro Guerrero M.***

INTRODUCCION

En el presente documento se hace un análisis de las principales actividades agrarias que las agencias del Estado están realizando en los territorios amazónicos colombianos y se discute la posibilidad de desarrollar, tomando como base dichas actividades, investigaciones sobre sistemas integrados de producción agraria Se ha preparado para una reunión sobre este tipo de investigación en el trópico húmedo, coordinada por el Programa IICA-TROPICOS y que se celebrará en Manaos del 24 al 28 de noviembre de 1975.

Además de los territorios amazónicos, se presenta en Colombia otras extensas regiones interandinas y costeras que caben dentro de la denominación de trópico húmedo. Sinembargo dichas regiones, a pesar de constituir con la Amazonía las áreas más atrasadas del país, son el asiento de algunas actividades productivas, principalmente forestales y pesqueras, y por esta razón se han desarrollado estructuras institucionales que atienden alguna labor mínima de investigación; no es ésta la situación para la Amazonía, donde no se desarrollan actividades de significación económica y por tanto es difícil financiar investigaciones. Dada la anterior situación, el Programa IICA-TROPICOS en Colombia, ha centrado toda su atención en los territorios amazónicos.

A. Características de los Territorios Amazónicos Colombianos

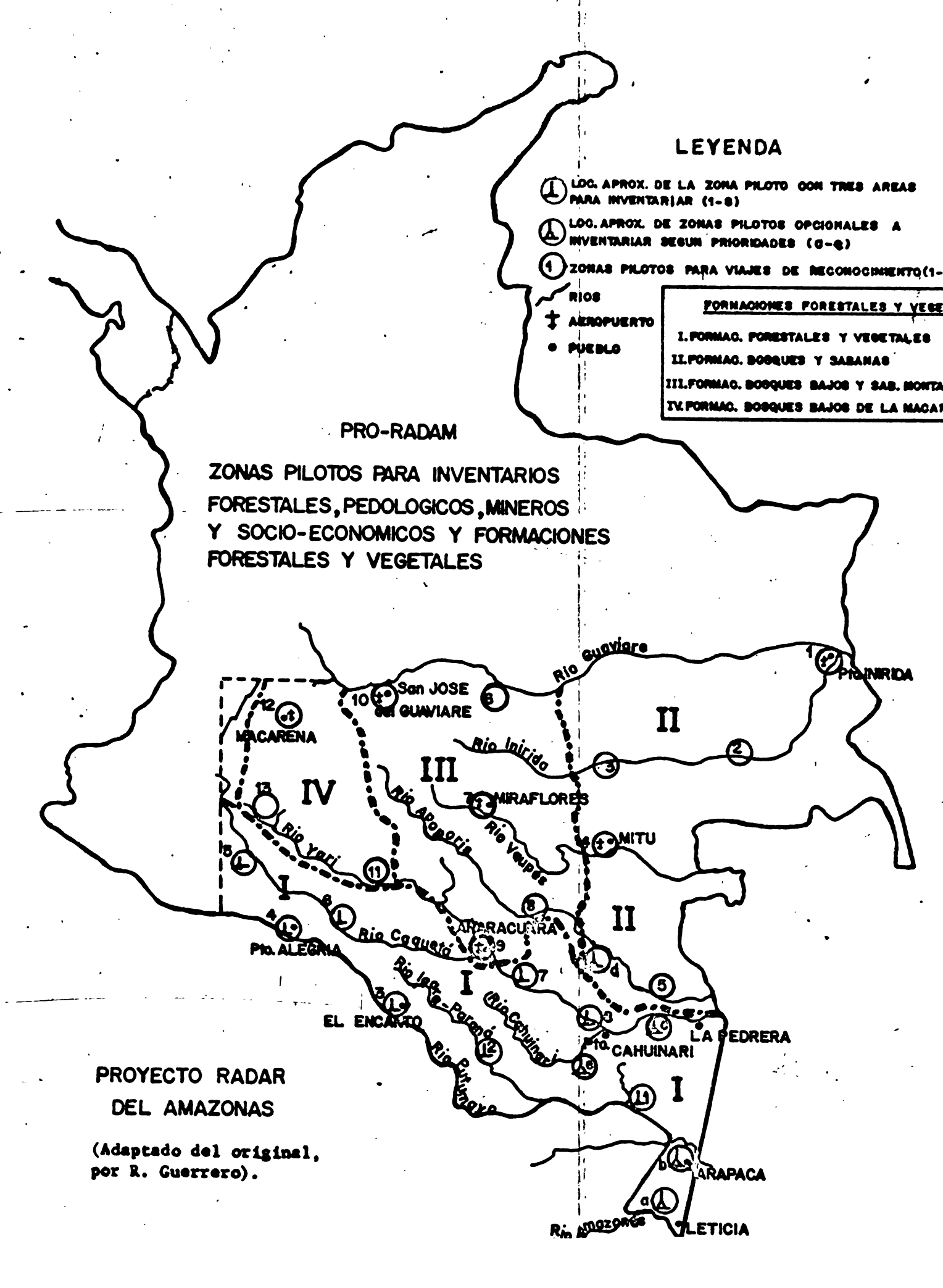
El área amazónica colombiana tiene una extensión de 38'200.000 hectáreas (PRORADAM, 1975) y está localizada en la parte sur-oriental del país. Se encuentra dentro de la zona de vida, según la clasificación de L.R.

---

* Contribución del Grupo de Trabajo del Programa IICA-TROPICOS de Colombia a la Reunión Internacional del Programa IICA-TROPICOS, Manaos (Brasil), noviembre 24-28 de 1975

** Ingeniero Forestal, División Regulación Técnica, Ministerio de Agricultura. Carrera 10 No. 20-30, Bogotá, D E., Colombia.

*** Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Programa Nacional de Suelos, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Apartado aéreo 151-123, Bogotá, D.E., Colombia.


LEYENDA
LOC. APROX. DE LA ZONA PILOTO CON TRES AREAS PARA INVENTARIAR (1-8)
LOC. APROX. DE ZONAS PILOTOS OPCIONALES A INVENTARIAR SEGUN PRIORIDADES (a-e)
ZONAS PILOTOS PARA VIAJES DE RECONOCIMIENTO (1-
RIOS
AEROPUERTO
PUEBLO
FORMACIONES FORESTALES Y VEGE
I. FORMAC. FORESTALES Y VEGETALES
II. FORMAC. BOSQUES Y SABANAS
III. FORMAC. BOSQUES BAJOS Y SAB. MONTA
IV. FORMAC. BOSQUES BAJOS DE LA MACA
PRO-RADAM
ZONAS PILOTOS PARA INVENTARIOS FORESTALES, PEDOLOGICOS, MINEROS Y SOCIO-ECONOMICOS Y FORMACIONES FORESTALES Y VEGETALES
Rio Guaviare
Pto. INIRIDA
San JOSE del GUAVIARE
MACARENA
Rio Inirida
MIRAFLORES
Rio Apaporis
Rio Vaupes
MITU
Rio Yari
Rio Caquetá
ARARACUARA
Pto. ALEGRIA
Rio Igara-Paraná
Rio Cahuinari
EL ENCANTO
Rio Putumayo
Pto. CAHUINARI
LA PEDRERA
ARAPACA
Rio Amazonas
LETICIA
I
II
III
IV
PROYECTO RADAR DEL AMAZONAS
(Adaptado del original, por R. Guerrero).

Holdridge, bosque húmedo tropical y en transiciones de esta zona de vida al bosque muy húmedo tropical (Espinal y Montenegro, 1963). Aunque la información climatológica es pobre, algunos datos de lluvia indican que la precipitación media anual disminuye del occidente hacia el oriente, desde 4500 milímetros hasta 3000 milímetros, distribuidos más o menos regularmente a través del año; la temperatura promedia es de 26.5 a 27.5 grados centígrados con variaciones mensuales menores a los 5 grados centígrados. (Guerrero, 1975).

El relieve se caracteriza por la presencia de colinas o "lomerío" con pendientes fuertes cerca al piedemonte, que dejan terrazas intermedias y vegas bajas a lo largo de los ríos, pero se vuelve suavemente ondulado y menos disectado a medida que se aleja de la cordillera. Los materiales parentales están constituídos ordinariamente por depósitos sedimentarios del Terciario que se localizaron bajo condiciones continentales de aguas estancadas o marinas, algunos de los cuales se cree que se originaron hace 445 a 1200 millones de años. (Guerrero, 1975).

Las investigaciones más recientes han revelado que las opiniones sobre las enormes riquezas naturales de la amazonía colombiana no corresponden a la realidad. En un informe reciente (PRORADAM, 1975) se presentó el siguiente cuadro general de la vegetación amazónica (Ver mapa anexo):

	Hectárea	%
Bosque de selva	14'300.000	37.5
Bosque de transición	5'500.000	14.5
Bosque bajo y rastrojo	9'600.000	25.0
Bosque de sabana	7'250.000	19.0
Sabana	1'550.000	4.0
Total	38'200.000	100.0

La mejor de estas formaciones vegetales, desde el punto de vista de la tecnología agraria del occidente, es la denominada bosque de selva, la cual, de acuerdo a un inventario realizado hace pocos años (Elmec y Shultz, 1975), presenta un volumen de 40 metros cúbicos por hectárea, útil a una industria integrada de aserrío y chapa. El volumen total, según el mismo estudio, es de 95 metros cúbicos por hectárea.

Los suelos del tipo de bosque de selva son de texturas medianas y moderadamente finas en los horizontes superiores, las cuales se van volviendo más finas con la profundidad. Son ácidos y fuertemente ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico, muy bajo porcentaje de bases intercambiables, alta presencia de aluminio intercambiable y relativamente moderado contenido de hierro libre. (Guerrero, 1975).

En esta región natural es donde se localiza la mayor parte de la actividad colonizadora, la cual se concentra en la parte occidental, siendo migratoria en su mayor parte y, en áreas donde los suelos son mejores, se ha desarrollado explotaciones pecuarias estables y económicamente competitivas con la del interior del país.

En la sabana, rastrojo y transiciónes la vegetación natural está constituida por arbustos, musgos y similares. Son suelos de textura liviana y bajísimo porcentaje de bases intercambiables. Las posibilidades de desarrolo agrario en estas áreas son muy limitadas y la actividad económica hasta ahora desarrollada ha sido el aprovechamiento del caucho silvestre. Los indígenas han desarrollado sistemas agrarios adecuados a estas condiciones.

B. Acciones en la Amazonia

A continuación se hace una breve descripción de los siguientes programas, en proyecto o ejecución:

Proyecto Radargramétrico del Amazonas - PRORADAM

Colonización del INCORA en el Caquetá

Colonización Militar en Puerto Leguízano - La Tagua

Explotación Ganadera de Larandia

Plantaciones experimentales de caucho del INCORA

Programa de investigaciones agropecuarias de ICA

Investigaciones antropológicas del Instituto Colombiano de Antropologia

Explotación de caucho silvestre en el Vaupés

Parques Naturales de INDERENA

Estaciones Ecológicas de INDERENA

1. Proyecto Rodargramétrico del Amazonas (PRORADAM). Este es un proyecto iniciado en el año de 1974, bajo la responsabilidad del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF) y

Ministerio de Defensa Nacional, con la colaboración del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras (INGEOMINAS) e Instituto de Desarrolo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA).

Su principal objetivo es evaluar en forma preliminar los recursos naturales de la Amazonía con el fin de identificar las zonas de mayor potencialidad para su aprovechamiento.

Ya se obtuvieron imágenes de radar y fotografías infrarrojo a color que cubran un área de 380.000 Km^2 distribuidas en 70 mosaicos en escala 1:200.000.

Actualmente se está trabajando en el desarrollo de cartas temáticas en escala 1:200.000 por medio de la fotointerpretación de las imágenes de radar y verificación en el campo, en los siguientes aspectos: Cartográfico, Geológico, Gramortológico, Forestal y Suelos. Para el desarrollo de cada uno de estos aspectos se han constituido unidades de trabajo, las cuales, además de la fotointerpretación y su correspondiente verificación, están realizando estudios e inventarios de los diferentes recursos en áreas representativas a fin de correlacionar y extrapolar la información obtenida al área total.

2. Colonización en el Caquetá. El Caquetá es la división política de la Amazonía más cercana al área andina y es por donde se ha iniciado el proceso colonizador, el cual se ha realizado a través de tres grandes períodos: primero como colonización espontánea hasta 1950, después, entre 1959-1963, como colonización "dirigida" por la Caja Agraria en fincas de 50 hectáreas adjudicadas a familias seleccionadas y, ultimamente, como colonización "orientada" por INCORA, enfocada más hacia la organización de los colonos y canalización de la ayuda estatal que hacia la conveniencia o no del desarrollo de las explotaciones establecidas (Guerrero, 1975).

El proyecto de INCORA incluye un área aproximada de un 1'100.000 ha con una población estimada de 216.000 habitantes. La mayor parte del esfuerzo y la inversión se orienta al desarrollo ganadero (Guerrero 1975).

El costo del proyecto es de 600 millones de pesos, los cuales fueron prestados por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Guerrero 1975).

3. Colonización militar Puerto Leguízamo - La Tagua. Se proyecta sobre un área de 430.000 ha, con el propósito de incorporar soldados al campo mediante dotación de tierra y adiestramiento previo en colonización y aspectos pecuarios, lo cual mantiene dentro de actividades agrarias a soldados de origen

campesino y, después de prestado el servicio militar conservan su vinculación al campo.

Se cree que la unidad de explotación económica por familia podría ser aproximadamente de 100 hectáreas, de las cuales 50-70 se destinarían a pastos, 2 a cultivos de subsistencia y el resto a reserva forestal. El plan de colonización considera la adaptación de distintas especies vegetales y animales y su explotación sistemática, con la colaboración de otros organismos oficiales, como INCORA, ICA, Caja Agraria, INDERENA e IDEMA, para el desarrollo de programas integrales agropecuarios, forestales y socioeconómicos. (Guerrero 1975).

Las metas generales del Proyecto contemplan, entre otras cosas, el asentamiento de 1.000 colonos militares y 400 civiles seleccionados; la incorporación de unas 100.000 hectáreas en los primeros 15 años; titulación de tierras; créditos a corto plazo y largo plazo; construcción de una escuela agropecuaria y mejoramiento de la carretera actual y de la comunicación aérea. (Guerrero 1975).

También es parte fundamental del Proyecto el desarrollo de la Granja Ganadera Militar "La Cornamusa", en la Tagua, establecida desde 1974 e involucrada al proyecto actual desde 1972, la cual tiene en potreros actuales un área aproximada de 350-400 hectáreas, con una población vacuna actual de 280 cabezas (que en algunos años ha alcanzado hasta 350 vacunos), bajo algunas prácticas de manejo, como rotación de potreros cercados y pastos artificiales (principalmente puntero, imperial y pará) en estado bastante aceptable. También existe una Granja agrícola de unas 50 hectáreas (Capitán Tono) con cultivos de la región. (Guerrero 1975).

4. Explotación ganadera de Larandia. Se trata de una empresa ganadera establecida hacia 1940, en terrenos que probablemente venían siendo explotados desde 1930, localizados sobre el Rio Orteguaza, cerca a Florencia en la Intendencia del Caquetá (Guerrero 1975).

Larandia sostuvo en 1975 alrededor de 38.000 vacunos en 32.000 hectáreas (además de equinos y porcinos), en su mayoría cebú cruzado con otros razas, especialmente con Charolais. Los potreros están constituidos principalmente por grama natural, pasto puntero (Hyparrhenia rufa), Micay (Axonopus Micay) y Braquiaria (Bracharia sp). (FAO, 1972).

Aunque en los últimos años Larandia parece haber entrado en un período de decadencia, no se ha establecido claramente si es debido a improductividad de los suelos, o a métodos inadecuados de manejo de los propietarios actuales, o a ambas causas. FAO (1972) señala en su informe que uno de los problemas más serios en "Larandia" y sitios similares es el

"desempradizamiento", de los pastos que producen los cascos del ganado al pisotear lotes de suelos arcillosos, en pendientes fuertes (12-50%), donde la lluvia es excesiva (más de 4.000 mm anuales) y la infiltración del agua muy lenta. Puesto que existe la creencia generalizada y fundamentada de que la alteración del ecosistema natural (que ha sustentado el bosque virgen por un proceso milenario de reciclo de nutrientes) producirá desequilibrios drásticos en la biota y empobrecimiento rápido del suelo, sería útil establecer cómo y/o porqué el "experimento Larandia" mantiene su productividad y rentabilidad después de casi 30-40 años de explotación, como un reto a las hipótesis propuestas, en suelos ondulados de muy baja fertilidad y sujetos a alta pluviosidad, pero bajo métodos semi-extensivos de manejo, tal como ha sido observado por distintos técnicos. (Guerrero 1975).

5. Plantaciones experimentales de caucho. EL INCORA ha venido trabajando en el establecimiento de plantaciones de caucho en el Caquetá. Se han establecido 518 ha, de 4 a 8 años de edad, con las principales variedades y clases que se cultivan en América Latina (Centro América y Brasil) y, según las opiniones de algunos técnicos, han tenido un desarrollo normal y presentan buenas perspectivas. Hasta la fecha no se han realizado sangrías comerciales, las cuales deberían haber comenzado hace dos años, por falta de los equipos necesarios. Es necesario realizar esta labor para conocer la producción real.

6. Investigación agropecuaria. El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) va a realizar investigaciones cooperativas con INCORA y Ministerio de Defensa, para asesorar los proyectos de colonización en el Caquetá y en el área Puerto Leguízamo - La Tagua.

En una Granja localizada en el Caquetá, sobre el pié de monte, el ICA ha ensayado las prácticas agronómicas y ganaderas que han arrojado resultados satisfactorios en centros experimentales con condiciones similares a los de la Amazonía.

Por otra parte, antes de finalizar este año, en la misma Granja se van a iniciar investigaciones sobre caracterización de suelos, su erosabilidad y materia orgánica.

7. Investigación antropológica. El Instituto Colombiano de Antropología ha montado dos estaciones de investigación en el área Amazónica; una en Puerto Leguízamo (Comisaría del Putumayo) y otra en la Pedrera (Intendencia del Amazonas). Allí se realizan básicamente estudios sobre las culturas indígenas de la región, habiéndoselo concedido la

máxima importancia el estudio de las prácticas agrícolas desarroladas por los indígenas durante su milenario contacto con la selva húmeda tropical. Al mismo tiempo, se está estudiando su utilización de la fauna y la flora silvestre.

Complementario al estudio de los grupos indígenas se tiene en cuenta otros aspectos, como sigue: a) Problemas del colono en su contacto con el medio y con los grupos indígenas; especialmente, aprovechamiento forestal, sistemas de cultivo y mercadeo; b) Visión geográfica general de toda la región, tratando de ubicar regiones naturales y, sobrepuesto a ellas, las regiones socio-económicas allí existentes, utilizando como indicadores la geomorfología, asociaciones vegetales, comunicaciones y centros de mercadeo; c) Léxico de fauna y flora útiles; con el nombre científico, nombres vulgares y usos dados por el indígena; d) Estudios ecológicos y etológicos de algunos quelonios y peces de gran importancia económica; e) Ecología de la chagra indígena; f) Recopilación de la bibliografía existente sobre sobre el área.

8. Colonización en la región oriental. En esta área es en donde se encuentran los asentamientos indígenas de mayor importancia, tanto por su número como por ser grupos humanos que conservan organizaciones sociales y expresiones culturales fundamentalmente diferentes a las determinadas por la sociedad de consumo. Durante siglos esos grupos humanos han vivido en un aceptable equilibrio con el medio ambiente, a pesar de que la mayor parte de ellos ocupan regiones naturales muy difíciles para nuestra tecnología agraria. Dichas regiones son las denominadas sabana y bosque bajo y de transición.

En los últimos tres siglos la cultura occidental ha ejercido su influencia, aunque lo incomunicado del área ha hecho que no sea tan fuerte como para que destruya lo fundamental de las culturas autóctonas. Sin embargo se han introducido elementos perturbadores de muchísimo peso, tales como el dinero y el concepto de propiedad privada, sometiendo a las estructuras sociales nativas a un acelerado proceso de evolución que en muchas ocasiones tiene más consecuencias negativas que positivas.

En esta región, la extracción de caucho silvestre ha sido, en la práctica, la única actividad económica durante muchos años. Primero la Casa Arana, luego la Rubber Co. y actualmente los caucheros "blancos" que acopian el caucho extraído por los indígenas y lo venden al Gobierno en los centros.

En los últimos años esta actividad disminuyó considerablemente por los bajos precios y por el incentivo de las pieles que desplazó gran parte de la población indígena a la cacería. Sin embargo las medidas de protección de fauna recientemente adoptadas y el mejoramiento de los precios del caucho en el mercado mundial, han vuelto a poner esta actividad en el primer plano.

9. Investigación, protección y desarrollo de recursos naturales renovables. El Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables - INDERENA - teniendo en cuenta las diversas regiones biogeográficas que se encuentran la Amazonía y que nuevos incentivos, desarrollos y vías de comunicación están abriendo progresivamente grandes áreas a la colonización, ha iniciado la creación de tanto reservas como normas y tecnologías conducentes a la racional utilización de los recursos naturales renovables. (INDERENA 1975)

Para la creación de reservas dentro de la Amazonía, el INDERENA propuso en la Primera Reunión Técnica sobre Parques Nacionales, Manejo y Conservación de la Biota Amazonica, reunida en Leticia en Agosto del presente año, la creación de un sistema de Parques Naturales Internacionales localizados en las fronteras con Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela con el objeto de preservar a perpetuidad muestras ecológicas autoregulables que presenten sectores correspondientes a las diversas bioconosis y unidades biogeográficas de la Amazonía.

Consecuente con esa propuesta el INDERENA, basándose en los trabajos de PROMADAM, dilimitó en el Trapecio Amazónico, el Parque Nacional Natural Amacayacu, con un área aproximada de 170.000 ha, el cual es el primero del sistema propuesto en Leticia. En el año próximo se realizarán los reconocimientos y demás estudios necesarios para poder enunciar un plan de manejo del área.

Para el establecimiento de normas y tecnologías conducentes a la racional utilización de los recursos naturales renovables, el INDERENA (1975) está estructurando una nueva modalidad administrativa denominada Estación Ecológica, la cual es un espacio geográfico con fronteras ecológicas definidas, donde se realizan en forma centralizada y articulada los seguientes tipos de funciones:

-Ecológicas, que tienen por objeto la conservación y preservacion de habitats y la recuperación de ecosistemas.

-Productivas, que buscan facilitar a la comunidad instrumentos y medios necesarios para realizar una utilización ecológica del ambiente y los recursos naturales, compatibles con la renovabilidad secular de especies animales y vegetales.

-Administrativas, que apoyan las actividades a desarrollar en el cumplimiento de las otras funciones.

La primera fase del proyecto comprende el establecimiento de cuatro estaciones ecológicas, tres de ellas en la Amazonía-Orinoquia y en el año próximo, se implementará la primera de ellas en el área de Leticia.

C. Discusion y Conclusiones

A pesar de la gran complejidad biogeográfica de la Amazonía colombiana, puede dividirse, en primera instancia, en dos grandes regiones: una occidental y otra oriental. En la primera es donde la densidad de población es mayor, integrada a la región andina a través de vias de comunicación y servicios estatales; se ha intervenido en forma significativa sobre los recursos naturales renovables y se han desarrollado sistemas de producción agraria (Agricultura migratoria "estable" y ganadería). En la parte oriental la densidad de población es baja, no se ha integrado a la parte andina del país y la intervención sobre los recursos naturales renovables es escasa.

Lo anterior determina dos tipos de investigación diferentes para cada área. Mientras en la oriental es posible y deseable la investigación de sistemas de producción que, conservando la estructura del bosque original, permitam la producción de alimentos mediante su aprovechamiento múltiple y desarrollo de tecnologías para procesamiento de alimentos, en la occidental es necesario desarrollar sistemas de producción que parten de los sistemas agrarios tradicionales y que se modifican para hacer un poco más lento el proceso de deterioro ambiental, pues el objetivo principal es racionalizar asentamientos humanos actualmente en desarrollo.

La investigación sobre estos últimos sistemas de producción es prioritaria y su localización está dada por la de los centros de colonización, es decir cuencas altas y media de los ríos Caquetá y Putumayo. La actividad que allí se desarrolla es pecuaria y por tanto, aunque se tratará de desarrollar sistemas de producción integrados, la actividad investigativa girará alrededor de la ganadería y secundariamente, alrededor de subsistemas complementarios (forestal, agrícola, piscícola), tomando como base la "rotación de lotes "introducida por la agricultura migratoria" "estable" desarrollada en la región.

El Programa IICA-TROPICOS, en su reunión celebrada en Lima en Julio de 1974, para discutir sistemas de uso de la tierra, convino definir preliminarmente, que "sistema de producción es un conjunto de técnicas aplicadas, relacionadas entre sí, en permanente y dinámico estado de evolución, que tienden a maximisar la rentabilidad social, económica y ecológica".

Esas técnicas se aplican para obtener de un ecosistema biomasa útil al hombre.

Cuando se investigan sistemas de producción de carne a través de la cria de bovinos en la Amazonía, parece que se estuviera muy lejos de lo contenido en el concepto de sistema integrado. Pero si se tiene en cuenta de que se parte de bosque ya destruido o completamente degradado y que allí habita alrededor de 10 personas /km^2, se comprende que la actividad en mayor equilibrio con

el medio ambiente es la que mejor corresponde a los conocimientos y necesidades de los moradores y en la región occidental de la Amazonía colombiana, esa actividad en la ganadería.

Paralelamente a la investigación acabada de plantear, es necesario realizar otra orientada a encontrar sistemas de producción en la Amazonía colombiana, compatibles con la renovabilidad secular de especies animales y vegetales. La localización de los centros de experimentación debe tener en cuenta las características y tamaño de las diferentes subregiones naturales, para lo cual es necesario que PRORADAM complete su actual proyecto, lo que toma cerca de dos años.

La operación de una de las Estaciones Ecológicas que propone INDERENA es practicamente lo mismo que una investigación de sistemas integrados de producción. El año entrante se iniciará una en Leticia y el Programa IICA-TROPICOS en Colombia tendrá la oportinidad de colaborar en una investigación como las que propone. Sin embargo, sobre cualquier área que se seleccione en este momento queda la duda de qué tan representativa sea.

Finalmente qué papel desempeña el Programa IICA-TROPICOS ante una situación como la planteada? Esta es quizás las directrices más urgente para definir.

BIBLIOGRAFIA

ELMEC LTDA. y C.D. SHULTZ Y Co. LTDA. Estudio de factibilidad para un desarrollo forestal en el Trapecio Amazónico. Instituto de Fomento Industrial. Bogotá, Colombia, 1970. 92 pp., 14 apéndices.

ESPINAL L.S. y E. Montengro. Formaciones vegetales de Colombia. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" Bogotá Colombia, 1963. 201 pp. 4 planchas.

FAO. Evaluación y manejo de los suelos en la región amazónia. Grupo de Trabajo FAO, Colombia y Venezuela, 1972. Proyecto FOA/PNUD, Oficina Regional.

GUERRERO R. Algunas anotaciones sobre las características y el uso de los suelos amazónicos. V Congreso Latinoamericano del Suelo y IV Coloquio Nacional sobre Suelos. Medellín, Colombia, 1975. (en prensa, 24 pp.)

INDERENA. Memoria de la primera reunión técnica sobre parques nacionales, manejo y conservación de la biota amazónia, INDERENA, Leticia, Colombia, 1975. 85 pp.

PRORADAM. Plan para la evaluación preliminar de los recursos naturales de la Amazonía Colombiana. PRORADAM, Colombia, 1975. 48 pp.

DOCUMENTO No. 2

DIRECTRICES SOBRE NORMAS COMUNES DE INVESTIGACIONES EN SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCION EN EL TROPICO HUMEDO AMERICANO

Ramiro Guerrero M.
Rodrigo Echeverri R.

DIRECTRICES SOBRE NORMAS COMUNES DE INVESTIGACIONES EN SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCION EN EL TROPICO HUMEDO AMERICANO

Ramiro Guerrero M.***
Rodrigo Echeverr R.***

INTRODUCCION

En los últimos años, se ha despertado un notable interés por el conocimiento y el uso de las regiones tropicales, y en particular por los territorios amazónicos, debido-entre otras razones-al alto porcentaje que ocupan, la presencia de frentes activos de colonización y a la necesidad de integrar tales áreas al desarrollo armónico de cada país. Sin embargo, no existe una metodología adecuada en la identificación de problemas, planteamiento de criterios y desarrollo de investigaciones, que permita adoptar líneas de acción confiables en el uso y manejo racional de los suelos de esasregiones.

El Programa IICA-Trópicos, consciente de este vacío y esta necesidad, ha promovido el trabajo de Comités Nacionales, cuya meta principal es desarrollar sistemas que permitan la identificación y el análisis de los ecosistemas existentes, el establecimiento de una metodología de investigación y la prospección de sistemas racionales de utilización, a través de pautas más o menos generales y comunes. Así, se considera importante delimitar los fines de los medios, identificar los problemas, establecer criterios conciliatorios y sugerir procedimientos eficientes.

Basado en estas consideraciones, el presente documento pretende puntualizar brevemente, las ideas del Grupo de trabajo IICA-Trópicos de Colombia, sobre el tema. También, se incluyen

---

* Contribución del Grupo de Trabajo del Programa IICA-Trópicos de Colombia, a la Reunión Internacional del Programa IICA-Trópicos, Manaos (Brasil, Noviembre 24-28, 1975).

** Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Programa Nacional de Suelos, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Apartado 151-122, Bogotá D. E., Colombia.

*** Ingeniero Forestal, División de Regulación Técnica, Ministerio de Agricultura. Carrera 10 / 20-30, Bogotá, D.E., Colombia.

opiniones sobre sistemas de producción y uso de suelos amazónicos expresadas anteriormente por algunos autores, entre ellos por el Grupo de Trabajo de F.A.O. em Manaos (Beek y otros, 1972); por Franklin (1974); Mckenzie (1974; 1975) ; Páez (1974); Páez y otros (1974) ; Dourojeanni y otros (1974) y Falesi y otros (1974) ; en la Reunión IICA-Trópicos celebrada en Lima; y, por Guerrero (1972; 1975), con el objeto de involucrar en esta oportunidad las recomendaciones y conclusiones ya obtenidas en trabajos y reuniones anteriores.

A. Definicion de Sistema y Consideraciones Previas

1. Definición: Un Sistema Integrado de Produción en el Tropico Húmedo. . Es una metodología o conjunto de técnicas basadas en las características y en la disponibilidad de recuros de la región, que se dirigen hacia la utilización racional e integrada de los recursos naturales, la preservación máxima del ecosistema y la optimización de los beneficios sociales y económicos,.. (El Sistema se desarrolla),.., mediante acción dinámica, inter-institucional e inter-disciplinaria y trabajos secuenciales, de tipo básico y aplicado (tales como, definición del problema, enumeración y conciliación de criterios, positivos y negativos; análisis de su conveniencia o incoveniencia y/o su eficiencia, planteamiento de hipótesis; ensayos-pruebas-experimentos y modelos de simulación; y evaluación de resultados.

2. Consideraciones previas al Esquema. Cualquier "sistema" general puede estar conformado por "Sub-sistemas", que representan áreas más restringidas o campos especiales de trabajo. En términos generales, cualquier sistema o sub-sistema que se propusiera, debiera incluír, cuando menos, ciertos planteamientos ordenamente, en tal forma que respondan concretamente, al tipo de perguntas que uno se hace sobre peculiariedades y ejecución del sistema, tales como: .... porqué?, para qué?, que hay que hacer? donde?, cuando?, quién lo va a hacer?, cual es la factibilidad?, con qué dinero?, qué efecto se producirá?.

B. Directrices sobre ormas Comunes de Investigación en Sistemas Integrados de Producción

Para facilitar el planteamiento del sistema propuesto, a continuación se enumeran, más o menos en orden cronológico, las pautas y pasos sugeridos para cada uno de los interrogantes planteados, incluyendo:

1. Justificación del sistema

2. Objetivos

3. Planteamientos básicos y condiciones previas

4. Localización

5. Disponibilidad de recursos físicos

6. Disponibilidad de tecnología

7. Ejecución del sistema

8. Procedimiento. Materiales y métodos

9. Iniciación y finalización

10. Presupuesto

11. Impacto del sistema o sub-sistema

Los detalles de cada uno de los puntos anteriores, son:

1. Justificación del sistema. (Para qué y por qué un "sistema"?). Se requiere un sistema como una metodología común y eficiente, que permita el estudio de las características, el uso racional y la evaluación de resultados de sub-sistemas específicos en el ecosistema general.

2. Objetivos. (Qué se va hacer?). Se van a determinar las características del ecosistema, las prácticas más racionales de su aprovechamiento y los métodos más eficientes de optimizar la producción. Con estos propósitos, se debiera considerar:

a. El establecimiento de investigaciones, como pruebas, ensayos, experimentos o modelos de simulación, sobre aspectos forestales, pecuarios, agrícolas, faunísticos, piscícolas y socio-económicos e industriales.

b. La factibilidad técnico-científica de desarrollo del sistema o sub-sistema en relación a los recursos disponibles y a la vocación de las unidades de producción. En otras palabras, establezca si es factible el desarrollo del sistema propuesto, en las condiciones potenciales de la región y considere el uso selectivo de la tierra de acuerdo a sus características generales y especiales (como por ejemplo: suelos de mejor calidad para agricultura y/o ganadería; suelos malos para ganadería y/o forestales y/o fauna; suelos extremadamente malos para reserva faunística y forestal).

c. El planteamiento del sistema con fines de utilización múltiple de los recursos y uso diversificado de la región, considerando, hasta donde sea factible:

1) Uso prioritariamente forestal, o manteniendo en bosque un 50-25 por ciento del área total o particular, especialmente en las partes altas, en pendientes fuertes y a lo largo de las corrientes de agua, tratando de obtener los mayores beneficios y los menores disturbios del ecosistema natural (mantenimiento de la fertilidad, protección contra la erosión, regulación del agua de escorrentía, regulación del clima, producción de maderas para postes, preservación de la fauna silvestre, oportunidad de caza y suministro de proteína y la alta demanda actual de madera en los mercados nacionales y mundiales).

2) En segundo término, para producción de alimentos (ganadería y cultivos de subsistencia; y

3) En tercer término, cultivos industriales, todo dentro de un sistema integrado de producción, utilizando en cada subsistema los sub-productos del otro.

d. Evaluación de la eficiencia, conveniencia y rentabilidad de las prácticas de uso y manejo utilizadas tradicionalmente por los nativos.

e. Estudios sobre procesamiento e industrialización de los productos obtenidos en el propio lugar, para conseguir mayor ocupación y facilitar el trasporte y mercadeo de los mismos.

f. Estudios sobre métodos de almacenamiento, trasporte y mercadeo en el sistema y sobre mejoras en las condiciones necesarias de infraestructura y legislación.

g. Programas de capacitación técnica, tanto para profesionales como para auxiliares y usuarios del sistema, pues se trata de objetivos, procesos y procedimientos poco conocidos.

3. Planteamientos básicos y condiciones previas. (Para qué y por qué se va a hacer?).

Se requieren pronunciamientos sobre:

a. La justificación principal y detallada de cada investigación.

b. El diagnóstico de la situación y la enunciación de los problemas principales y secundarios.

c. Planteamiento de prioridades en la investigación

d. Enunciación de las hipótesis por resolver

e. Decisión sobre "tipo" de investigación por realizar, prueba, ensayo o experimento.

4. Localización. (Dónde se va a hacer?). Seleccionar las localidades para desarrollar las investigaciones, considerando: (a) Representatividad y estudios anteriores para el sub-sistema estudiado. (b) Infraestructura. (c) Presión demográfica. (d) Importancia actual o futura del área. (e) Apoyo logístico.

a. Establecer las características del ecosistema o de los sub-sistemas: clima, suelos, vegetación, fauna, población, etc..

b. Establecer si se trata de pruebas "exploratorias", ensayos "demostrativos" o experimentos "completos", sofisticados.

c. Señalar si se trata de trabajos a corto, mediano o largo plazo.

d. Indicar a cargo de quién está la responsabilidad principal y las colaboraciones.

e. Indicar si se trata de trabajos interdisciplinarios, y de ser así, concretar y coordinar la cooperación planteada.

f. Establecer si hay colaboración interinstitucional y, de ser así, delimitar claramente tal cooperación.

g. Establecer los tratamientos que se aplicarán, diseño experimental, número de replicaciones, número de especies, tamaño de parcelas, población.

h.. Indicar los métodos que se usarán en la determinación y/o cuantificación de parámetros y variables (análisis químico, propiedades físicas, análisis bromatológicos, etc.) rendimientos; en análisis económico, en los modelos de simulación.

i. Indicar los materiales que se usarán (especies nativas, especies importadas, abonos, insecticidas, fungicidas, semillas, etc.).

j. Enumerar los datos que se tomarán (crecimiento, desarrollo, prácticas de mantenimiento, natalidad, mortalidad, producción, ataques patológicos, pérdidas, ganancias).

k. Obtener análisis estadístico y su interpretación.

5. Disponibilidad de recursos físicos. (De qué se dispone? Cuáles son los recursos actuales disponibles?. En el planteamiento de un sistema o sub-sistema, se debiera establecer:

a. Facilidades de vivienda, trasporte, salud, alimentación, vestuario.

b. La existencia de recursos adecuados: número, clase y calidad de especies investigadas, construcciones experimentales, cercas.

6. Disponibilidad de tecnología. (Cuál es la tecnología conocida y/o aplicable?).

a. Tecnología usada y/o recomendada en la región. Evaluación de resultados anteriores.

b. Tecnología conocida en otras áreas y aplicable a la región.

7. Ejecución del sistema. (Quién lo va a hacer?). Establecer dirección y coordinación comunitaria.

a. Un organismo responsable y un director principal del proyecto, en la entidad más relacionada con la naturaleza misma del trabajo.

b. Co-responsables y co-autores, puesto que ordinariamente se trata de sistemas mixtos, interdisciplinarios; pero solamente uno, será el lider principal.

c. Coordinar la ejecución y desarrollo del sistema con grupos comunitarios, asociaciones de colonos, o cooperativas locales, como empresas de gran tamaño, y con fincas individuales para trabajos específicos.

8. Procedimiento: materiales y métodos. (Cómo se va a hacer?). Para asegurar el buen éxito del desarrollo del sistema, se requiere:

l. Publicar informes periódicos de progreso (preliminares) y posteriormente un boletín final.

m. Coordinar el sistema propuesto con organismos dedicados a colonización, con el fin de utilizar las áreas ya colonizadas para fines demostrativos.

n. Evitar el asentamiento de colonos espontáneos, dispersos y desorganizados que puedan interferir el desarrollo del sistema.

9. Iniciación Finalización. (Cuándo se va a hacer?) Indicar la iniciación, desarollo y finalización de la investigación considerando:

(a) Secuencia o pasos en la investigación; (b) orden de prioridades y plazos (corto, mediano o largo) por desarrollar; (c) repetición o duplicación de ensayos en distintas épocas; (d) sincronización de paquetes tecnológicos.

10. Presupuesto. (Con qué dinero se cuenta?). Establecer el presupuesto oportuno y suficiente para el desarrollo del sistema en cuanto a:

a. Sueldos, trasportes, viáticos y prima de técnicos, ayudantes y obreros.

b. Compra de vehículos, equipos de laboratorio, reactivos, implementos.

c. Compra de especies animales y semillas, insumos...

d. Compra de material bibliográfico y pago de publicaciones.

e. Presupuesto de otros programas para colaboración interdisciplinaria.

f. Presupuesto de otras entidades para colaboración interinstitucional.

II. Impacto del sistema o subsistema. (Qué efectos producirá?). El desarrollo del plan o la nueva tecnología, van a ocasionar efectos de distinto orden. Se debiera observar y/o cuantificar, hasta donde sea posible:

a. El impacto sobre la estructura social.

b. El impacto sobre el empleo o el desempleo.

c. El impacto sobre la cantidad y calidad de alimentos.

d. El impacto sobre el nivel de vida, la dieta, la vivienda, etc.

e. El impacto sobre el ingreso de los usuarios.

f. El estímulo del sistema en la integración social, económica y política del área al país.

BIBLIOGRAFIA CITADA

DOUROJEANNIE R., M., FERNANDEZ S., LOPEZ P., J. y otros. Informe del Perú. In: Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano. Programa IICA-TROPICOS, informe No.41. Lima, Perú, 1974. pp. III-E-1/42

BEEK, K.J., SOMBROEK, A.G y VAN WAMBEKE, A. Evaluación y manejo de suelos en la Región Amazónica Grupos de Trabajo Brasil, Colombia y Venezuela, Proyecto FAO-PNUD, FAO. Boletín 5, Santiago, Chile, 1972. 172 pp.

FALESI, I.C. MORAES, V.H., DUBOIS, J. y otros. Informe del Brasil. In: Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción Programa IICA-TROPICOS, No.41. Lima, Perú, 1972. III-B-1/14 pp.

FRANKLIN, D.L., JURI, P. y HOOVER, E. Una metodología de ingeniería de sistemas para trabajo interdisciplinario en la agricultura. In: idem. 1974. III-A-3/34 pp.

GUERRERO, R. Informe de Comisión-Grupo de Trabajo FAO-manejo y evaluación de los suelos de los territorios amazónicos de Venezuela y Brasil, Reunión en Manaos, ICA, Tibaitatá. Bogotá, 1972. (mimeografiado, 30 pp).

_____. Algunas anotaciones sobre las características y el uso de los suelos amazónicos. V Congreso Latinoamericano del suelo y IV Coloquio Nacional sobre Suelos. Medellín, Colombia, 1975. (en prensa, 24 pp).

McKENZIE, T.A. Sistema de producción agrícola en la amazonía. In: Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción. Programa IICA-TROPICOS, No.41. Lima, Perú, 1974. II-J-1/21 pp.

_____. Las cinco principales directrices para investigación en sistemas de producción en el Trópico Americano. Documento de trabajo IICA-TROPICOS. Belém do Pará, 1975. 9 pp.

PAEZ, Gilberto. Configuraçao tipica de algum sistema de produçao agricola. In: Reunión Internacional sobre sistemas de producción, IICA-TROPICOS, No.41. Lima, Perú, 1974. II-C-1/6 pp.

_____, PINHEIRO, L.C., DUBOIS, J. y otros. Análisis de factibilidad técnico-científica-Grupo de Trabajo I. In: idem. IV-A-1/10 pp.

DOCUMENTO No.3 (Borrador sujeto a correcciones)

SISTEMA DE PRODUCCION INTEGRADO SILVO-PASTORIL (AGRICOLA? PISCICOLA?) EN LA COLONIZACION MILITAR PUERTO LEGUIZAMO-LA TAGUA

Ramiro Guerrero M.
Rodrigo Echeverri R.

SISTEMA DE PRODUCCION INTEGRADO SILVO-PASTORIL
(AGRICOLA? PISCICOLA?) EN LA COLONIZACION MILITAR
PUERTO LEGUIZAMO-LA TAGUA

Subsistemas: Forestal
Pecuario
Agrícola?
Piscícola?*

A. Justificación

El Piedemonte de los territorios amazónicos colombianos en Caquetá y Putumayo y en el sector Puerto Leguízamo-La Tagua, está siendo usado en forma acelerada y extensa en ganadería de carne, mediante el proceso tradicional de tumbaquema-cultivos anuales-potreros y ganados, bajo metodos muy elementales de manejo. Sinembargo, existe poco conocimiento del área y de los efectos a largo plazo de tales explotaciones.

Como se presenta la probabilidad de obtener colaboración presupuestal y logística del Ministerio de Defensa en una Colonización Militar, con fines ganaderos, que se desarrollará en el sector de Puerto Leguízamo-La Tagua, parece conveniente y factible iniciar investigaciones forestales, pecuarias (agrícolas? piscícolas?) en tal sector a través de un Sistema de Producción Integrado, tal como se esboza preliminarmente a continuación.

B. Objetivos

(No se discriminan aquí plazos ni prioridades). Los objetivos principales del sistema propuesto son:

1. Determinar la factibilidad técnico-científica de la región para colonización, explotaciones ganaderas y otras complementarias.

2. Investigar la utilización múltiple (forestal, ganadera, agrícola, piscícola e "industrial") del área.

3. Evaluar los sistemas nativos tradicionales de uso de la tierra.

4. Establecer algunas investigaciones sobre prácticas recomendables de establecimiento, mantenimiento, preservación del ecosistema y aprovechamiento racional, en producción forestal, ganadera y, complementariamente, en agricultura y piscicultura.

5. Estudiar el procesamiento de productos trasformables.

6. Estudiar métodos de almacenamiento, trasporte y mercadeo de productos.

7. Establecer programas de capacitación técnica, para profesionales, auxiliares y usuarios del sistema.

C. Planteamientos y Condiciones Previas

1. Justificación de dada proyecto

-No existe información local y tampoco en áreas vecinas
-La colonización espontánea se realiza a un ritmo acelerado
-Se ha planeado una nueva colonización
-Ya existen algunos problemas serios de manejo
-Se requiere anticipar la investigación, resultados y recomendaciones

2. Diagnóstico de la situación y problemas actuales

-Los asentamientos han sido hasta ahora espontáneos
-Se hace explotación inadecuada del bosque por ignorancia de métodos silvícolas.
-Existen serios problemas en producción agrícola, por falta de tecnología y/o inaptitud natural del área, o por ambos motivos. Los métodos actuales de manejo de ganado son muy extensivos, lo cual se evidencia por la disminución en la capacidad de carga de los potreros y problemas sanitarios, debido a ignorancia de técnicas racionales de manejo.

3. Prioridades. Primero, se debe establecer la factibilidad tecnico-científica de desarrollar sistemas múltiples de producción, incluyendo sistemas nativos tradicionales, complementados con capacitación técnica de personal involucrado. Luego, determinar, la utilización múltiple y las investigaciones sobre métodos de desarrollo, mercadeo y procesamiento de productos. Posteriormente establecer las posibilidades faunísticas y piscícolas complementadas con evaluaciones socio-económicas.

4. Hipótesis. Dentro de cada sub-sistema se plantean algunas hipótesis específicas, según su naturaleza, factibilidad y metas a saber (como ejemplos, algunos planteamientos más bien profanos y/o heterodoxos):

a. En uso forestal. Se ha dicho (Tossi, Lima, 1974) que los suelos amazonicos presentan vocación esencialmente forestal, porque usados así se ocasionarían los menores disturbios en el ecosistema y se mantendría el "equilibrio dinamico", que ha permitido el desarrollo del bosque actual a través de un proceso milenario de reciclo de nutrientes. Sinembargo, el presente sistema pretende la utilisación racional del bosque.

-La heterogeneidad del bosque original permitiría establecer explotaciones madereras manejadas racionalmente, con fines de conversión mecánica (tablas, laminados) o conversión química (celulosa, papel)?

-Sería factible el "enriquecimiento paulatino", con el fin de transformar parcialmente el bosque original en plantaciones "industriales" (caucho, castañas, palmas de coco, seje y africana, ipecacuana, etc.)?

-Sería conveniente y rentable la utilización de los subproductos del bosque en la alimentación humana y/o animal?

b. Uso pecuario. En muchas localidades amazónicas (Brasil, Colombia, Perú), se han establecido explotaciones ganaderas después del sistema tradicional tumba-quema-cultivos anuales, algunas de las cuales ya tienen ahora hasta 50 años de tradición, sin que -aparentemente- se hayan aún producido los graves e irreversibles daños que se podrían anticipar y sin que la capacidad de carga haya disminuído drásticamente. Frecuentemente se han establecido pastos artificiales, se ha adaptado kudzú y se ha mantenido un promedio de carga de cabeza/1.0 tárea/año; pero, en algunos casos, la capacidad de carga y el estado de los potreros ha desmejorado significativamente.

-Las explotaciones actuales podrían sugerir que la ganadería de carne bajo métodos racionales, es un sistema de producción adecuado para la zona?

-En zonas de esta naturaleza podría ser factible y conveniente utilizar el Pastoreo Rotacional "Voisih"?

-Podría y convendría adaptarse y extenderse el búfalo?*

-Hasta qué punto el kudzú podría controlar la erosión, aumentar el nitrógeno del suelo, emplearse en la restauración de potreros viejos y servir como forraje?

c. En uso agrícola. Se ha dicho ("Normas Ecológicas") que"... debera permitirse que la agricultura migratoria inestable continúe lo más posible", porque "... se encuentra en equilibrio". Igualmente, se ha afirmado (Reunión IICA-TROPICOS-Lima), que la explotación con cultivos limpios (maíz, yuca, plátano, etc.) ocasionaría los mayores disturbios en el ecosistema y, por tanto, sería la menos recomendable, o no recomendable, debido a los problemas que encierra y genera (proliferación de malezas, ataques fitosanitarios, problemas de erosión, baja fertilidad de los suelos, bajos

rendimientos, baja rentabilidad y baja competibilidad con otras regiones del país). Sinembargo, se requiere alguna producción local para fines de subsistencia y, quizás, algunos cultivos admitirían el procesamiento de las cosechas para fines industriales. Además, algunos cultivos (yuca, plátano, palmas africana) muestra buena adaptación y producción bastante aceptable.

-Podría extablecerse una rotación que mantenga un nivel de fertilidad y rendimientos adecuados y evite mayores riesgos de deterioro del solo?.

-Hasta qué punto la producción de algunos cultivos (como yuca y plátano) podría orientarse, principalmente, hacia la alimentación animal y/o procesamiento industrial?.

-El uso de cobertura con leguminosas, al mismo tiempo que reduce la erosión, qué efectos produciría en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas en suelos que han perdido su capa orgánica original?.

-Bajo qué condiciones sería rentable el uso de fertilizantes y enmiendas?.

-Realmente, la agricultura migratoria representa el sistema más racional de uso agrícola de la tierra?.

d. En Piscicultura. El aprovechamiento racional de los peces representa una forma de ingresos adicionales, una fuente de proteínas y un sistema de conservación de los recursos naturales. De hecho, el desarrollo de otros sub-sistemas de explotación (forestal, pecuario, agrícola, etc.) va a producir cambios en el sub-sistema piscícola. Sinembargo, se ha sugerido la posibilidad de establecer criaderos de peces en las fincas, dentro de un sistema integrado de producción.

-Como se va a afectar la situación piscícola por inter-acción de otros sistemas?

-La heterogeneidad de las especies permitiría su explotación comercial?.

-Convendría la importación y difusión de especies exósticas?

-Los drenajes pantanosos ("chuqias", "várzeas") estarían mejor utilizados con estanques piscícolas?.

5. Decisión y criterios sobre el "tipo" de investigación por desarrollar. (prueba, ensayo o experimento). Se considera factible y conveniente usar discriminadamente pruebas, ensayos y/o experimentos, de acuerdo a las circunstancias generales y especiales (características del ecosistema, factibilidad técnico-científica; naturaleza, objetivos y métodos propios del sistema y plazos establecidos), a saber (por ejemplo):

a. En Producción Pecuaria:

Prueba:* Adaptación de Brachiaria v-s Pangola..

Ensayo:* Colección y comportamiento de 5 gramíneas en parcelas semi-comerciales.

Experimento: * Comportamiento de 2 gramíneas y del ganado en pastoreo rotacional.

b. En Producción Agrícola:

Prueba: Adaptación de tres variedades de maíz (2 importadas, 1 nativa).

Ensayo: Comportamiento y producción de dos variedades de maíz.

Experimento: Respuesta del maíz "A" y del fríjol Cow-pes, en rotación; a prácticas de manejo (distancia de siembra y control de malezas).

En forma similar, se podrían plantear ejemplos para uso forestal y pecuario. La decisión final estaría al criterio de los especialistas, y en muchos casos, sería de tipo inter-disciplinario.

6. Naturaleza de la investigación: Básica vs, Aplicada. La decisión sobre la naturaleza de las investigaciones por realizar (lo mismo que en el caso anterior) dependen en gran parte de las circunstancias del ecosistema y del sistema de producción propuesto.

Las investigaciones de cáracter "aplicado" serían más aconsejables en caso de algunos problemas problemas urgentes, que requieren resultados rápidos y aplicación inmediata; las investigaciones básicas se requieren como fundamento para recomendaciones a largo plazo, En ambos casos, son materia de especialista y consideran situaciones específicas. Como ejemplo, se mencionan dos criterios, en el caso de uso pecuário:

Investigación Aplicada: Comportamiento de dos gramíneas y del ganado en pastoreo rotacional.

---

* La distición entre "prueba","ensayo" y "experimento"es más bien arbritraria. Para fines prácticos, en este documentos se considera: "Pruebas": Investigaciones exploratorias, simples hasta individuales. "Ensayos": Trabajos "demostrativos", como por ejemplo comparación de 3 variedades (2 importadas y 1 nativa) en condiciones semicomerciales. "Experimentos: Investigaciones completas, siguiendo métodos más o menos universales y ortodoxos, con evaluación estadística y económica.

Investigación Básica: Erosión y erodabilidade en tres ecosistema amazonicos: Bosque natural, ganadaría y cultivos anuales.

D. Localización: Se sugiere el establecimiento de investigaciones en la Colonizacion Militar (Sector Pto. Leguízamo-La Tagua, Putumayo)y, eventualmente, como complemento, en la Granja Demostrativa Macagual (ICA-Florencia), en haciendas "Orientadas" por INCORA y en la hacienda Larandia, en Caquetá, considerando:

1. Representatividad de áreas extensas y ligeramente diferentes (en ecología, microclima, relieve y suelos).

2. La disponibilidad de inventarios y levantamientos forestales, Pedológicos y Mineros, ya realizados por PRORADAM, IGAC, y CIAF que indican que estas localidades están dentro de las condiciones "promedias" del área amazónica colombiana.

3. Ciertas facilidades de Infraestructura.

4. Fuerte presión actual demográfica y colonización activa.
5. Gran importancia actual y futura de estas áreas ("polos de desarrollo" regionales.)
6. Apoyo logístico de Min-Defensa, INCORA, INDERENA e ICA.

E. Disponibilidad de Recursos Físicos: Existe o se puede adquirir: Vivienda, transporte y alimentacion en el área de trabajo. Hay ciertas facilidades para construcciones experimentales, uso de semovientos, cercas, etc.

F. Disponiblilidad de Tecnología: En la zona propiamente, no existen resultados de investigaciones. Se podría evaluar el sistema tradicional de tala-quema-cultivos anuales y ganadería, que ha sido usado hasta por 30-40 años, aparentemente sin daños graves en los suelos. En ganadería, se podrían extrapolar parcialmente las experiencias obtenidas en el área de Florencia y otras localidades del Caquetá por ICA-INCORA y, en algunos casos, en forestales por INCORA e INDERENA, respecto a variedades, especies y su manejo.

G. Ejecución del Sistema: (Planeamiento, Desarrollo, Evaluación) El planeamiento, desarrollo y evaluación de un sistema de esta naturaleza requiere la asignación específica y delimitación clara de responsabilidades y funciones a cargo de las distintas entidades, técnicos, funcionarios y usuarios involucrados directamente al mismo.

Es indispensable diferenciar claramente los aspectos adiministrativos de los técnicos. Indicar las líneas de mando y establecer las líneas de comunicación necesarias tanto como a bajo nivel.

Los detalles y procedimientos operacionales a seguir podrían ser fijados posteriormente. Esquemáticamente, el sistema estaría organizado así:

Director General Administrativo: Director de la Colonización
Director T-ecnico y Responsable del Sistema: ICA (Funcionario)

a. Sub-sistema Forestal

Planeado por INDERENA, INCORA, ICA, PRORADAM.

Responsable: INDERENA (Funcionario)

Co-responsables y colaboradores: Min-Defensa, Asociación Colonos, PRORADAM, INCORA, ICA.

b. Sub-Sistema Pecuario.

Planeado por: ICA-INCORA-INDERENA.

Responsable: ICA (Funcionario)

Co-responsables y colaboradores: Mindefensa, PRORADAM, Asociación Colonos, INCORA, INDERENA.

c. Sub-sistema Agrícola

Planeado por: ICA, INCORA, INDERENA.

Responsables: ICA (Funcionario)

Co-responsables y colaboradores: Min-Defensa, PRORADAM, Asociación Colonos, INCORA, INDERENA.

d. Sub-Sistema Piscícola

Planeado por: INDERENA e INCORA

Responsable: INDERENA (Funcionario)

Co-responsables y colaboradores: Min-Defensa, PRORADAM, Asociación Colonos, INCORA, ICA.

Además de la colaboración técnica y operacional de las entidades mencionadas, se considera necesaria la cooperación y participación colateral y especializada de otros organismos oficiales y semi-oficiales vinculados e trabajos en zonas amazónicas tales como: INSTITUTO DE ANTROPOLOGIA, TERRITORIOS NACIONALES, CAJA AGRARIA, SENA, IDEMA, TRANSPORTES Y NAVEGACION-MOP., BANCO GANADERO? INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLOGICAS-ORAM-U.N., CIAT, PROGRAMA GRADUADOS-ICA, INSTITUTO GEOGRAFICO Y CIAF y otros de acuerdo a planteamientos que se indicarán específicamente en cada uno de los sub-sistemas propuestos.

H. Procedimiento Materiales y Métodos

1. Inventario del Eco o Sub-sistema. Especificar los componentes y las características del sistema y de los sub-sistemas, bien sea por información ya suministrada por PRO-RADAM, IGAC y CIAF en estudios anteriores, o mediante nuevos estudios, en lo referente a: condiciones ecológicas, climatológicas, suelos, fauna, uso y manejo actual de la tierra, aspectos sociales y económicos.

2. Establecer el "tipo" de investigación: Tal como se plantes en las directrices generales, se considera necesario y conveniente adelantar en forma simultánea y discriminada, pruebas, ensayos y experimentos en cada sub-sistema, de acuerdo con la factibilidad científica, objetivos y prioridad del problema planteado. Se dará gran importancia a la toma de decisiones sobre las realizaciones de pruebas, ensayos y/o experimentos. Igualmente, se considera fundamental decidir cuáles investigaciones de carácter básico o aplicado son prioritarios, cuales posteriores y cuáles en etapas ya avanzadas de desarrollo del sistema.

Según el carácter del sub-sistema (forestal, pecuario, agrícola y piscícola), los especialistas de distintas entidades plantearán las pruebas o experimentos por desarrollar, así:

Pruebas, para información exploratoria rápida y preliminar.

Ensayos, para comprebación semi-comercial con fines demostrativos de algunos resultados promisorios.

Experimentos, investigaciones más sofisticadas y completas, por métodos clásicos, generalmente a mayor plazo.

3. Plazos. Dependiendo de la naturaleza y tipo de investigación, algunos serán a corto plazo, otros a mediano y otros a largo plazo.

4. Responsabilidad. Se indicará la responsabilidad del líder del sub-sistema, los coresponsables y los cooperadores. Así mismo, se concretará la cooperación interdisciplinaria e inter-institucional.

5. Tratamientos, diseño experimental, replicaciones, número de parcelas, etc. Especificar claramente, de acuerdo al tipo de investigación..

6. Materiales. Indicar variedades, especies, insumos, semillas etc., utilizados en cada investigación.

7. Métodos. Especificar detalladamente los métodos usados en dis- distintos sub-sistemas, tanto en el establecimiento y conducción de la investigación (prácticas forestales, pecuarias, agrícolas y piscícolas), como en la cuantificación de variables o parámetros (morfológicos, fenotípicos, físicos, químicos, bromatológicos, de calidad).

8. Datos. Establecer las observaciones y dados por tomar en cada sub-sistema, respecto a desarrollo, ataques, mortalidad, producción, etc. en cada investigación.

9. Realizar análisis estadísticos e interpretarlos en términos práticos.

10. Preparar informes de progreso o preliminares, sobre los resultados parciales y luego un informe final. Publicar um boletín de resultados. Es importante coordinar la ejecución de las investigaciones con la Dirección de la Colonizacion en tal forma que sirvan como "demostraciones" objetivas para los colonos, y evitar interferencias de colonos espontáneos, dispersos y desorganizados en el desarrollo de colonos de los sub-sistemas.

I. Iniciación y finalización de las investigaciones.

Los trabajos se pueden iniciar tan pronto el Ministerio de Defensa y las demás entidades responsables y colaboradoras en el sistema y sub-sistemas planteados hagan las apropiaciones presupuestales del caso. La inición y finalización de investigaciones debiera considerar, entre otras cosas:

1. Un orden lógico, o secuencia de trabajos. (por ejemplo, de pruebas a "experimentos").

2. Prioridades. En forestales, por ejemplo, primero inventario de especies y luego suas posibilidades de uso; o, en uso pecuario: primeiro adaptación y luego pastoreo rotacional.

3. Plazos establecidos. Corto plazo para pruebas exploratorias; plazo mayor para experimentos.

4. Replicación. Algunas investigaciones requieren duplicación en otras localidades, o en distintas épocas.

5. Paquetes Tecnológicos. Algunos investigaciones requieren itinerario especial para aplicación de "paquetes tecnológicos" Fechas: Se cree posible iniciar trabajos de campo en julio de 1976, pero no se puede anticipar fecha de finalización. Se cree que la investigación en sistema de producción es una actividad permanente.

J. Presupuesto.

La ejecución y buen éxito de un sistema de esta naturaleza depende, en gran parte, de la asignación y disponibilidad oportuna de sufiente persupuesto. Se considera indispensable elaborar presupuestos específicos para cada sub-sistema por los especialistas de distintas entidades, indicando en cada caso las cantidades requeridas, incluyendo:

1. Gastos de personal: Sueldos, viáticos, primas, transporte.

2. Equipo: Vehículos, implementos, equipos, herramientas.

3. Materiales: Insumos, construcciones, cercas, semovientes, semillas.

4. Material bibliográfico y publicaciones

5. Participación de otras disciplinas.

6. Colaboración de otras entidades.

La colonización Militar (Min-Defensa) podría aportar un 50% del presupuesto, considerando su papel tan importante y los beneficios de los resultados de las investigaciones obtenidas a través de los sub-sistemas. Las demás entidades -ICA, INCORA e INDERENA- podrían aportar el 50% restante, si se hacen los arreglos presupuestales necesarios con la debida anticipación, por ejemplo, a partir de julio de 1976. Además, en 1976, personal técnico de INDERENA, ICA, INCORA y de las otras entidades co-laterales,pueden usar $700.000 ya apropiados por el Ministerio de Agricultura, principalmente en estudios preliminares de reconocimiento, pre-factibilidad y planeamiento de los estudios pertinestes a distintas disciplinas de cada sub-sistema.

K. Impacto del Sistema y/o Sub-sistemas propuestos en el Area

Además de los resultados específicos obtenidos en cada sub-sistema, sobre aspectos técnicos y prácticos, se evaluará el efecto de la aplicación de los resultados en la zona, así:

1. Impacto sobre la estructura social

2. Impacto sobre el empleo-desempleo.

3. Impacto sobre el nivel de vida, dieta, vivienda.

4. Impacto sobre la cantidad y calidad de alimentos.

5. Impacto sobre el ingreso de los usuarios.

6. Efectos del sistema sobre la integración social, económica y política del área.

DOCUMENTO No.4 (Borrador, sujeto a correcciones)

SUBSISTEMA FORESTAL DENTRO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCION EN LA COLONIZACION MILITAR DE PUERTO LEGUIZAMO

Esquema de investigación

Rodrigo Echeverri R.
Ramiro Guerrero M.

SUBSISTEMA FORESTAL DENTRO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCION EN LA COLONIZACION MILITAR DE PUERTO LEGUIZAMO
Esquema de investigación*

Rodrigo Echeverri R.
Ramiro Guerrero M.*

INTRODUCCION

En el Documento No.3 se justificó y esbozó un plan de investigaciones forestales, pecuarias, agrícolas y piscícolas para una Colonización Militar en el sector Puerto Leguízamo-La Tagua en la Intendencia del Putumayo. En el presente se plantearán las hipótesis respecto al subsistema forestal y se esbozarán los procedimientos necesarios para ve ificar esas hipótesis.

En esta área se implementará un sistema orientado, principalmente y la producción pecuaria, pero integrada a:

1. Producción agrícola: orientada a la producción de alimentos en cultivos limpios, a través del desarrollo de la tecnología denominada "rotación de lotes", espontáneamente desarrollada por la agricultura migratoria "estable". Y, producción de alimentos en cultivos permanentes combinados con diferentes tipos de plantaciones forestales.

2. Producción piscícola: orientada al aprovechamiento de las aguas para obtención de proteinas tanto para la alimentación humana como animal.

3. Producción forestal, cuya investigación se esbozará a continuación.

A. Hipótesis

1. La rotación de lotes es un sistema de producción agraria que, si se encuentra un turno de remoción de la vegetación adecuado, disminuye al mínimo de degradación del suelo y da pié a un aprovechamiento forestal económico.

2. Dentro de un área donde los mejores suelos se han destinado a la producción agropecuaria y los de más difícil manejo se conservan en bosque, es posible manejar todo el área forestal a través de un plan de ordenación que asegura producción a perpetuidad.

3. La "rotación de lotes" y el manejo forestal pueden manejarse conjuntamente.

B. Ejecución del Subsistema

La planeación estará a cargo de:

-PRORADAM: Que presentará información sobre las características y localización de las unidades biogeográficas del área.

-INDERENA, ICA, INCORA. Que delimitaron las unidades de capacidad de uso del suelo y se distribuirán funciones específicas.

-INDERENA: Que implementará el subsistema forestal.

La ejecución estará a cargo de:

-INDERENA, que diseñará y supervigilará las pruebas, ensayos y experimentos. Además será el responsable del procesamiento y análisis de resultados.

-Ministerio de Defensa, que le dará apoyo logístico a INDERENA y se hará cargo de las labores rutinarias en el desarrollo de la investigación.

C. Procedimientos

1. Para la verificación de la hipótesis relativa a la "rotación de lotes" se propone lo siguiente:

-Caracterización de la sucesión secundaria en cada unidad biogeográfica y para cada etapa de la sucesión. Para esto deben realizarse estudios de vegetación y suelos en bosques secundarios de diferentes edades para correlacionar etapas de la sucesión secundaria con algunas características del suelo, tales como infiltración, capacidad de intercambio catiónico y porcentaje de bases intercambiables, y para determinar en cuál etapa el aprovechamiento forestal es económico.

-Determinación del turno de remoción de la vegetación como una función del grado de deterioro del suelo y posibilidad de aprovechamiento forestal económico.

-Estudios sobre procesamiento e industrialización de productos del aprovechamiento de la sucesión secundaria.

2. Para la verificación de la hipótesis en relación con el manejo de las manchas de bosques naturales se propone lo siguiente:

-Caracterización de los bosques
-Ensayos sobre formas de aprovechamiento
-Estudio sobre manejo de la sucesión secundaria
-Estudios sobre procesamiento de productos

3. Para la verificación de la hipótesis en relación con la integración del manejo de lotes abandonados y reserva forestal se planteará un plan de manejo conjunto en base a lo determinado en los dos numerales anteriores.

INFORME DE ECUADOR

Francisco Cevallos

INFORME DE ECUADOR*

Francisco Cevallos**

INTRODUCCION

A manera de introducción conviene indicar que Ecuador, en cuanto se refiere a su territorio continental, está dividido en tres regiones naturales claramente diferenciadas. La región del Litoral, que representa aproximadamente el 36 por ciento del total de las tierras potencialmente agrícolas, se extiende desde las costas del Pacífico hasta las estribaciones externas de la cordillera occidental de los Andes, que atraviesa longitudinalmente al país de norte a sur; la región de la Sierra o Zona Andina, se ubica entre los dos ramales de los Andes, con pequeños valles interandinos que se forman de la unión transversal de las indicadas cordilleras; finalmente la región oriental que se extiende desde los flancos externos de la cordillera oriental de los Andes hacia la Amazonía.

La región del Litoral, se caracteriza básicamente por ser una zona tropical, que va de condiciones de alta pluviosidad (trópico húmedo) a moderada disponibilidad de agua (trópico seco), con fluctuaciones de temperatura media anual que va de los 20 a 24 grados centígrados y una precipitación media anual de 4200 milímetros a 600 milímetros. En ella se asienta el 40 por ciento de la población total del país.

Por otra parte, la región oriental, que representa aproximadamente el 50 por ciento del territorio nacional y en el que vive menos del cinco por ciento de la población del país, corresponde al trópico húmedo amazónico, donde los recursos naturales renovables han sido explotados en forma muy limitada. Se desarrollan programas de asentamientos campesinos (colonización) espontáneos y últimamente dirigidos por el organismo responsable de la Reforma Agraria y Colonización (IERAC).

Para efectos del presente informe, no se considera indispensable definir las características de la región de la Sierra, pero si conviene destacar que en ella se ubica más del 60 por ciento de la población nacional y representa el 35.8 por ciento del área potencial agrícola.

---

* El Informe de País no fue posible presentarlo por razones de fuerza mayor. El presente informe constituye un breve resumen de los programas de investigación agrícola que se desarrollan en el país.

** Subdirector de Desarrollo Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Quito, Ecuador.

A. Aspectos Generales de la Política Gubernamental para el Sector Agropecuario

Durante la última década, los gobiernos han mostrado especial preocupación por el fomento y desarrollo del Sector Agropecuario, que se ha manifestado a través de leyes y medidas tendientes a mejorar y regularizar los diferentes aspectos de la actividad agricola, dentro de las cuales cabe destacar la reforma agraria, comercialización, tributación, obtención de insumos,y credito. Los resultados han sido en unos casos positivos y en otros negativos; entre estos ultimos, la coordinación interinstitucional de los diferentes organismos del sector, ha dejado mucho que desear.

Segun el Plan de Transformacion y Desarrollo para el quinquenio 1973-1977, los objetivos generales que se han determinado para el Sector Agropecuario, son en forma resumida los siguientes:

1. Acelerar la eliminacion de la pobreza de la sociedad, trantando de romper la actual estructura agraria, suprimir el sistema de precarismo e incorporar al campesino al proceso productivo.

2. Integrar economica, social y politicamente al país, por medio de acciones de reforma agraria y colonizacion.

3. Mantener elastica la oferta interna de alimentos, a fin de evitar que el Sector Agropecuario se convierta en foco de presion inflacionaria.

4. Impulsar la exportacion de productos agropecuarios aprovechando el tratamiento especial dado al Ecuador dentro del Grupo Andino y programar la sustitucion de importaciones de alimentos.

5. Propender por una integración vertical de actividades agricolas y agroindustriales, con el fin de dar mayor estabilidad a la ocupación en el sector y al mismo tiempo aumentar el valor agregado de la produccion primaria.

Mirando desde el punto de vista de la investigación agropecuaria, se puede afirmar que el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, es principal entidad, adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería, que tiene bajo su responsabilidad las acciones en el campo investigativo, siendo sus principales objetivos los siguientes:

1. Elevacion de los rendimientos de las cosechas de consumo local.

2. Reduccion de costos de produccion de los cultivos nacionales.

3. Diversificacion y mejoramiento de las fuentes nutritivas del consumidor ecuatoriano.

4. Producción eficiente de cosechas de oportunidad exportable.

5. Provisión suficiente de productos de transformación en la industria.

6. Entrenamiento profesional académico.

Las actividades de investigación, con las que se busca continuar alternativamente la realización de estos objetivos, están catalogadas en cuatro grupos:

Mejoramiento genetico:	formación de nuevas variedades más prolíferas, precoces, resistentes y de mejor calidad.
Mejoramiento cultural:	búsqueda de métodos más adecuados de siembra, labores, fertilización, cosecha y beneficio.
Control fitosanitario:	combate de plagas y enfermedades, antes, durante y después de los cultivos.
Investigación ganadera:	manejo y alimentación..

B. Los Programas de Investigación Agropecuaria

Como se indicó, la función principal del INIAP puede ser resumida en planificar y ejecutar la investigación agropecuaria a nivel de todo el país, acorde con los recursos humanos y económicos de que dispone, que para el año de 1975, son de aproximadamente cinco millones de dólares (alrededor del 10 por ciento del total del presupuesto para el Sector Agropecuario).

En lo que respecta la región del Litoral, el INIAP cuenta con cuatro estaciones experimentales: Santo Domingo de los Colorados (zona ecuatorial cálida húmedo), Pichilingue (trópico húmedo), Boliche (trópico) y Porto Viejo (trópico seco).

1. Estación Santo Domingo de los Colorados. La Estación Experimental "Santo Domingo de los Colorados", está ubicada a 300 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 23.8 grados centígrados; 31.4 grados centígrados de temperatura máxima absoluta; y 19.2 grados centígrados como temperatura mínima absoluta y 88 por ciento de humedad media anual.

En este centro experimental se realizan investigaciones en palma africana, maiz, pastos y porcinos. Cuenta con programas de apoyo en suelos y fertilización, entomología y fitopatología.

En lo que respecta a palma africana, principal cultivo del área de influencia de la estación experimental, se han aportado soluciones a gran parte de los problemas de producción y se investiga en el campo de la transformación misma del producto, tanto a nivel de laboratorio como en fase industrial.

2. Estación "Pichilingue". La Estación Experimental "Pichilingue", ubicada en la zona tropical húmeda del litoral ecuatoriano, a 75 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 24.6 grados centígrados; 32.9 grados centígrados como temperatura máxima absoluta y 19.3 grados centígrados de temperatura mínima absoluta; 2.326.6 milímetros de precipitación y 84.5 por ciento de media anual.

La actividad de investigación está orientada a los siguientes cultivos: café, cacao, maíz, pastos y ganadería de carne; cuenta además, con los programas de apoyo en suelos, entomología, fitopatología, control de malezas y producción de semillas.

Las investigaciones en cultivos están orientadas básicamente a mejoramiento genético, evaluación de variedades, fisiología y prácticas culturales.

Los programas de apoyo enfocan su acción a coleccionar, identificar y determinar medidas para el control de plagas y enfermedades en los cultivos de cacao, maiz y banano. Por otra parte, el programa de suelos y fertilizantes realiza estudios de rotación de cultivos y fertilización de los mismos; mediante el Programa de Control de Malezas se evalúa la población de malas hierbas y su control y, finalmente, el Programa de Producción de Semillas asegura el aprovisionamiento al agricultor de semilla básica obtenida en la Estación Experimental para la multiplicación comercial.

El Programa de Pastos y Ganadería Bovina, a través de la investigación busca la adaptación de variedades forrajeras tropicales, la determinación de prácticas culturales más adecuadas y manejo de pastos que hagan factible una adecuada nutrición del ganado bovino. en cuanto a manejo de ganado, se adelantan trabajos para evaluar sistemas de manejo de ganado bovino mestizo.

Existe un Centro de Capacitación Ganadera que tiene como objetivo principal, el mejorar eficientemente la producción de ganado bovino, a través de un adiestramiento teórico-práctico de todas las personas vinculadas con esta rama de producción. La enseñanza está basada en los resultados que se obtienen por la investigación realizada en la misma zona.

3. Estación "Boliche". La Estación "Boliche" se halla ubicada en la zona tropical, de gran potencialidad para la agricultura y ganadería.

Tiene una altitud de 17 metros sobre el nivel del mar, con 25.2 grados centígrados de temperatura máxima absoluta y 19.8 grados centígrados de temperatura mínima absoluta, 741.1 milímetros de precipitación anual y 82 por ciento de humedad media anual.

La actividad científica que se desarrolla comprende investigaciones en los cultivos de algodón, maní, ajonjolí, soya, arroz, maíz, trigo, leguminosas de grano y programas de apoyo en entomología, fitopatología, suelos y fertilización, producción de semillas y control de malezas.

Desde el año 1973, se iniciaron trabajos en fitopatología, entomología, control de malezas, suelos y fertilizantes en banano, tanto a nivel local como regional, para ayudar al desarrollo del cultivo, mediante diversos métodos o sistemas de producción y mejoramiento de la fruta exportable.

4. Estación "Portoviejo". La Estación Experimental "Portoviejo" se localiza en el trópico seco, a 25 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 25.5 grados centígrados, 652 milímetros de precipitación y 82.5 por ciento de humedad media anual.

Los programas de investigación en cultivos se dirigen a trigo, algodón, maíz, maní, ajonjolí, soya e higuerilla. Cuenta también con programas de apoyo de suelos, entomología, fotopatología y en el campo pecuario con un programa porcino.

De acuerdo con las necesidades de desarrollar las zonas en que se hallan ubicadas las estaciones experimentales, se mantienen convenios de cooperación y asistencia técnica con programas de fomento de la producción y desarrollo rural del Ministerio de Agricultura, así como también con otras entidades adscritas al Ministerio y Organismos de Desarrollo Regional.

C. Programas de Investigación Forestal

La Dirección General de Desarrollo Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, entre una de sus actividades, adelanta programas de investigación en cuanto se refiere a introducción y comportamiento de especies forestales, así como también programas de inventario y de manejo del bosque en zonas frías y del trópico húmedo del Litoral.

D. Programa de Regionalización

El Departamento de Regionalización, dependiente de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Agricultura y Ganadería, viene realizando trabajos de investigación de los recursos físicos de que dispone el país, (clima, suelo, vegetación, agua) así como también de los recursos económicos y sociales del país, con el objeto de elaborar el mapa agrícola, zonificar cultivos y programar el mejor aprovechamiento de los recursos naturales renovables con que cuenta el país. Dichos trabajos se concluirán a fines de 1976.

Para concluír, conviene destacar el interés nacional por concretar a breve plazo un proyecto de producción de leche en el trópico húmedo de la región del litoral, mediante sistemas integrados de manejo de pasturas, nutrición animal y ganado bovino. El objetivo general es asegurar el normal y oportuno abastecimiento de leche a las principales ciudades de la región, en las que se incluye principalmente Guayaquil, cuya población urbana se aproxima al millón de habitantes.

Los resultados obtenidos a nivel de estación experimental y de experiencias de algunos ganaderos de la región, confirman la factibilidad del Proyecto. Hace falta el apoyo técnico de Programas, que como el del Trópico Húmedo Americano, en el que se conjugan experiencias de varios países de condiciones ecológicas, económicas y sociales muy similares, puedan aportar favorablemente a la formulación y ejecución del Proyecto citado.

Asimismo, la desordenada explotación de la región oriental del país (trópico húmedo amazónico), ha hecho pensar en la conveniencia de iniciar lo antes posible estudios básicos (clima, suelo, vegetación, asentamientos campesinos, etc.), en base a los cuales pueda formularse un proyecto de aprovechamiento integral de un área del nororiente amazónico ecuatoriano. Este Proyecto, constituiría la primera experiencia, debidamente programada, de la explotación racional de los recursos naturales renovables de la región, que con la explotación petrolera ha tomado especial importancia como un nuevo polo de desarrollo de especiales características.

INFORME DE PERU

Dante Castagniño Rossí
Roberto Hooker Leguía

INFORME NACIONAL DEL PERU

Ya en junio del año 1974 el Gobierno Revolucionario de la Fuerza Armada dictó una importante Ley de Comunidades Nativas y de Promoción Agropecuaria de las Regiones de Selva y Ceja de Selva (piedemonte y Andes Orientales boscosos).

Posteriormente en mayo de este año 1975, se dictó la Ley Forestal y de Fauna Silvestre.

Dichos instrumentos legales aplicados coordinadamente llevarán al desarrollo agrario de la Selva y Ceja de Selva.

Reconocemos que falta un complemento que sería materia de estudio. Un instrumento legal que reglamente la obligación de hacer rotación en el uso de la tierra con sentido integral. Ya la Ley Forestal y de Fauna Silvestre establece en su Artícu 61º que los Proyectos de Asentamiento Rural integren actividades agrarias y de pesquería de manera concatenada, a fin de poderse aprovechar integralmente la biomasa.

Los Proyectos de Asentamiento Rural son establecidos por la Ley de Comunidades Nativas y de Promoción Agropecuaria de las regiones de Selva y Ceja de Selva como unidad empresarial en el uso integral de la tierra.

Se ha decidido en el Ministerio de Agricultura que los Proyectos tengan como límites las divisorias de aguas en lo posible para abarcar todo el complejo geo-ecológico de manera a obtener la integración en el uso de los recursos naturales renovables.

Es así como quedan incluidos en su totalidad los bosques de protección de la cuenca, los bosques de producción y las áreas de uso agropecuario.

Reconocemos que la implementación de esas dos leyes es urgente y necesaria para el progreso de la Selva y Ceja de Selva peruanas, pero no olvidemos que actualmente estamos en la fase de reglamentación de las dos leyes. Falta mucho por hacer aún.

Buscamos un mejor horizonte para el campesino y para el nativo. Ello lo lograremos con el concurso de otros sectores involucrados en el desarrollo. No pretendemos darle a cada uno holgura económica pero si el diario sustento mediante el autoabastecimiento. Sólo será posible con el apoyo intersectorial.

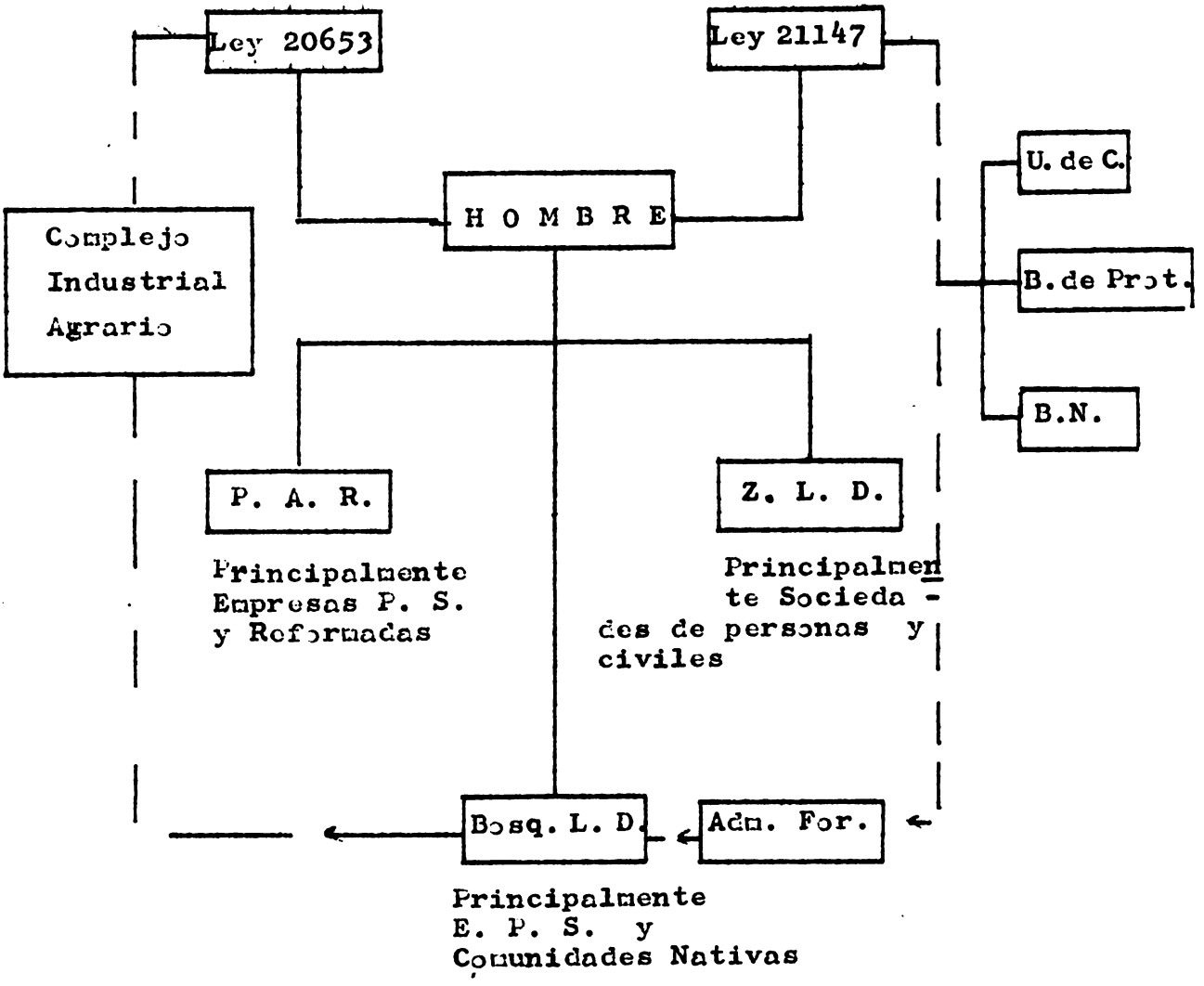
Este apoyo lo lograremos reforzando los planes y programas del Instituto Nacional de Planificación en sus acciones de Selva y Ceja de Selva.

Buscamos que en cada Proyecto de Asentamiento Rural, no se den los defectos y males propios de la colonización interna y más bien que cada persona natural o jurídica sea capaz de lograr su mejoría económica en base a la independencia de sus acciones hasta el nivel de comercialización. Sabemos que para ello falta mucho camino por recorrer, pero estamos seguros que en el lapso de diez años podremos mostrar algunos logros definitorios.

Las tierras de aptitud agropecuaria serán poseidas por personas naturales, cooperativas, sociedades de interés social, empresas de propiedad social, sociedades de personas y sociedades civiles más no por sociedades mercantiles.

Las tierras de aptitud forestal serán clasificadas previamente como tales y serán de dominio público entregadas bajo contrato o por cesión en uso a las Comunidades Nativas, grupos campesinos, empresas y sociedades que presenten un plan de acción detallado en base a términos de referencia oficiales y bajo la supervisión constante por parte del Estado en la ejecución.

Existen puntos de contacto entre las dos leyes, los cuales se pueden esquematizar como sigue:



A. Lineamientos de Politica del Sector

El Ministerio de Agricultura, en base a la experiencia ganada durante varios años de trabajo intenso en busca del desarrolo armónico agropecuario y forestal de las regiones de Selva y Ceja de Selva, ha llegado a conclusiones sobre lo que debe ser el aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

En base a criterios sobre los Asentamientos Rurales y sobre el aprovechamiento agrario, se han establecido los Lineaminetos de Política que tratan de enfrentar la problemática del uso de la tierra en forma integral e integrada.

A partir de esos lineamientos, se preparan estrategias que a más tardar en el próximo año sentarán las bases para los planes y programas que se harán efectivos en el bienio presupuestal 1977-78.

Es necesario ahondar en la Filosofia del uso integral de la tierra en los próximos años para lo cual se ha aperturado esta actividad dentro del Ministerio de Agricultura del Perú, con la esperanza de conseguir acciones concretas en las Zonas Agrarias que tienen territorio de Selva y Ceja de Selva.

1. Sobre los Asentamientos Rurales. El desarrollo rural de la Amazonía estará basado en el establecimiento de unidades socio-económicas denominadas Asentamientos Rurales que se definirán por el carácter integral e integrado de sus sistemas de producción, tendiente a maximizar la rentabilidad social, económica y ecológica.

Los Asentamientos Rurales contemplarán el aprovechamiento racional de los seguientes recursos: suelos de aptitud agropecuaria (agricultura anual y perenne, ganadería), suelos de aptitud forestal (reforestación), bosques (madera y productos forestales no maderables), fauna silvestre (caza y turismo), recursos hidrobiológicos (pesca y piscicultura) y paisajes naturales (turismo).

En los Asentamientos Rurales se integrarán las actividades de producción agropecuaria y/o de producción o extracción pesquera, forestal y de fauna silvestre con la industrialización, cuando menos al nivel de transformación primaria y con el transporte y la comercialización como una de las formas para quebrar las injustas relaciones vigentes entre el campo y la ciudad y asegurar los beneficios de la mayor rentabilidade para los campesinos o trabajadores rurales.

Es requisito mínimo y absolutamente indispensable para el establecimiento de un Asentamiento Rural la ejecución previa de estudios de clasificación de tierras y de evaluación forestal cuyos resultados serán determinantes para ese propósito. Ningún factor socio-económico, político, o administrativo debe conllevar establecer Asentamientos Rurales en áreas ecológicamente inaptas para la generación de riquezas.

En los Asentamientos Rurales deberán evitarse las parcelaciones individuales y optar por la organización social de la producción bajo formas empresariales asociativas o de derecho social por cuanto tienen mayores posibilidades en términos de adaptación a la diversidad ecológica del medio y porque brindan mejores ingresos a sus integrantes y también porque responden adecuadamente a una organización social justa, humanista y participatoria.

Los Asentamientos Rurales deben ser preferentemente de gran tamaño, comprendiendo:

a. Tierras de aptitud agrícola y pecuaria que deben ser entregadas en propiedad común (como SAIS, Comunidades Nativas y Campesinas, Cooperativas Agrarias y Empresas de Propiedad Social) y

b. tierras de aptitud forestal que deben ser entregadas en cesión en uso a los mismos antes citados, mediante contratos de reforestación, si están sin bosques o con bosques degradados o mediante contratos de extracción forestal, si aún poseen bosques aprovechables o de producción.

Los principios de Propiedad Social se adaptan bien para el desarrollo de Asentamientos Rurales, muy en particular, si estos integran actividades industriales y comerciales a las de producción y/o extracción.

Armonizar estrechamente las áreas destinadas a Proyectos de Asentamiento Rural con las destinadas a Bosques de Libre Disponibilidad, considerando las finalidades perseguidas por ambas y que en última instancia son complementarias.

Es indispensable evitar asentamientos dispersos y controlar la colonización espontánea, específicamente a lo largo de las carreteras a través de la coordinación entre los organismos públicos correspondientes, la organización y capacitación de los campesinos y el control por medio de la Policía Forestal.

2. Sobre la agricultura y ganadería. Debe dejarse de lado para una primera etapa del desarrollo rural de la Amazonía, el hasta hoy predominante concepto de que dicha región puede convertirse en exportadora de alimentos para el resto del país. Esto es fundamental, por cuanto mantener tal criterio conlleva el desarrollo de actividades que a la larga no benefician al habitante de la región y mantienen vigente la figura del colonialismo interno.

La Amazonía peruana es capaz, en cambio, de alimentar poblaciones muy superiores a las que hoy posee (los excedentes demográficos andinos) dedicados esencialmente a actividades forestales y a las industriales y comerciales derivadas, de allí que la actividad agropecuaria debe dirigirse a satisfacer las necesidades alimentarias de esa región.

Como medida general deberá mantenerse la cobertura forestal original o modificada por lo menos en el 30 por ciento de la superficie sometida a usos económicos diferentes al forestal, en particular en las riberas de ríos y quebradas, en las laderas y en las partes altas.

En los sistemas de producción agropecuaria en los Asentamientos Rurales deberán evitarse prácticas nocivas y aplicar innovaciones tecnológicas de las que pueden referirse las siguientes:

Rotaciones agro-forestales (sistema taungya y sistema silvo-bananero, entre otros; sembríos perennes con plantíos forestales; ciclos cortos agrícolas con regeneración forestal natural; fajas alternadas agrícolas y forestales, etc.), rotaciones pecuario-forestales (plantíos forestales en pastizales; abrigos y cortinas forestales en pastizales; regeneración forestal natural en pastizales; etc.) y rotaciones agropecuarias-forestales (combinación de los anteriores).

Ganadería bovina intensiva en lugar de la actual ganadería extensiva, para producción de carne y leche utilizando, inclusive el follaje forestal y las nuevas técnicas de hidrólisis de madera para alimentación de ganado.

Agricultura en varios pisos (árboles grandes y medianos, arbustos y hierbas en una sola plantación) que respete la arquitectura natural de la Selva o cuando menos cultivos arbóreos (frutales y otros) o arbustivos bajo cobertura arbórea (café y leguminosas, por ejemplo).

Impulso a la horticultura, prácticamente inexistente y sin embargo susceptible de proporcionar altísimos rendimentos en suelos aluviales. Debe contemplarse el establecimiento de huertos en las viviendas para el abastecimiento familiar.

Racionalizar la agricultura de barreales.

Impulso a la ganadería de porcinos (en base a yuca), de aves de corral (gallinas, pintadas y aves acuáticas) y de búfalos.

Evitar el desmonte mecanizado convencional con "bulldozer" por su efecto detrimental en la producción en comparación con el método tradicional de rozo, tumba, picacheo y quema.

Aplicar métodos más racionales de pastoreo en la ganadería extensiva, como por ejemplo el pastoreo en purmas.

Erradicación definitiva del cultivo de la coca por sus repercusiones en la erosión de los suelos y en la salud pública. Sólo determinados asentamientos rurales podrán dedicarse a este cultivo bajo estricto control gubernamental.

3. Sobre el aprovechamiento de los recursos forestales, de fauna silvestre e hidrobiológicos.

Desarrollar, prioritariamente por empresas de propiedad social y por el Estado, proyectos de utilización forestal de bosques naturales que integren las fases extractivas, industrial y comercial, con aprovechamiento del mayor número de especies en base a complejos de transformación mecánica y en segunda instancia química.

Ordenar los bosques naturales de tal modo que no sean drásticamente alterados los ecosistemas primitivos asegurando, sin embargo, un aumento sustancial de la productividad del área aplicando una combinación de sistemas de regeneración artificial en plantaciones puras o mixtas, a pleno sol o bajo monte en parte del área y por estímulo a la regeneración natural y favorecimiento de crecimiento en el resto del área.

El Estado no debe aprovechar directamente más del 20 por ciento de los bosques de producción de la Amazonía a fin de asegurar la participación prioritaria en el proceso productivo de las empresas de propiedad social y de otras modalidades asociativas.

Las zonas de la Ceja de Selva que han sido arrasadas por la agricultura migratoria deberán ser recuperadas mediante la implementación de vastos programas de recuperación de los recursos renovables mediante campañas de reforestación, de reconstitución del paisaje agro-silvo-pastoril con especies exóticas

(coníferas) o nativas propiciando al mismo tiempo una abundante generación de empleos. Esto es indispensable para dar uso económico a dichas tierras y además evitar la erosión que atenta contra la navegación fluvial, el potencial hidroenérgetico y que motiva huaycos e inundaciones.

La conservación deberá quedar asegurada por la creación de Unidades de Conservación (Parques Nacionales y Reservas Nacionales, principalmente) sobre un 20 por ciento de la superficie de la Selva y la Ceja de Selva que serán, por otra parte, la base del desarrollo turístico y recreativo.

La Policía Forestal debe ser considerablemente implementada en la Amazonía peruana y orientada al cumplimiento de toda la legislación sobre recursos naturales renovables y no sólo a la forestal y de fauna silvestre.

La piscicultura, así como la crianza de ronsocos, cocodrilos y monos, entre otras especies, por su potencial, deben ser estimulados considerablemente. En el ámbito global de las regiones deberá establecerse un mecanismo de manejo extensivo de la fauna silvestre y acuática a ser gradualmente transformado en intensivo.

Ejecutar inventarios forestales y estudios de clasificación de suelos prioritariamente en las áreas servidas por vías de comunicación (ríos o carreteras existentes o en construcción).

Impulsar el proyecto de utilización del aguaje como proveedor de grasas de origen vegetal.

B. Reseña de Acciones Tomadas

Los últimos cuatro (4) años del proceso revolucionario han sido caracterizados por un marcado cambio de actitud hacia el desarrollo de la Amazonía que no se ha dado sólo al nivel del cuestionamiento político del orden económico y social imperante sino también al nivel de los principios de la tecnología aplicada. Los hechos principales de este processo se pueden resumir como sigue:

Desarrollo de los proyectos de asentamiento rural SAIS-Pampa y Jenaro Herrera (1971). Sobre bases ecológicas e integrales, por primera vez en el país.

Informe Misión Preliminar PNUD/ILPES con respecto al Programa de Desarrollo del Oriente (1971). Los profesores Dr. Ignacy Sachs y Dr. Victor Volski esbozaron interesantes sugerencias para el eco-desarrollo de la Amazonía peruana. La estrategia global

a largo plazo definida por ellos y sus contrapartes peruanos (INP y diversos sectores) se basaba en el uso optimizado de la capacidad de fotosíntesis de la masa vegetal la que sería conseguida gracias al impulso económico generado por los recursos de petróleo.

Forum sobre Desarrollo de la Selva Peruana (1973). Permitió sensibles avances en la concepción de uso integral de los recursos naturales de la Amazonía.

Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano (Sistemas de Uso de la Tierra) (1974). La delegación peruana sostuvo, por primera vez en un forum internacional, la concepción del desarrollo rural integral basado en los recursos agrícolas, pecuarios, forestales, pesqueros y de fauna silvestre, bajo formas asociativas. Tuvo gran aceptación y creó las condiciones para la Declaración de Cali.

Comisión Multisectorial para el Desarrollo de la Selva Central (1974). Elaboró un plan de desarrollo bastante detallado para la Selva Central que, como nunca antes integraba coherentemente el aprovechamiento de los diversos recursos naturales de un área dada de la Selva.

Decreto Ley No. 20653, Ley de Comunidades Nativas y de Promoción Agropecuaria de las Regiones de Selva y Ceja de Selva (1974). Esta Ley recoge parte sustancial de los principios sócio-económicos y científicos de la nueva óptica del desarrollo de las regiones de Selva y Ceja de Selva y en esta forma permite aplicarlos. Constituye, conjuntamente con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, el paso más importante que el país ha dado para el progreso de su región amazónica.

Análisis de la situación de la Colonización Tingo María-Tocache-Campanilla (1974). Informe esclarecedor sobre la realidad de este máximo esfuerzo de colonización que se encuentra al borde del colapso por tradicionalismo excesivo en su concepción. Sirvió de reiteración de alerta al problema del desarrollo de la Selva.

Exposición al país del Ministerio de Agricultura de 10 de marzo de 1972. Bajos los conceptos genéricos "la amazonia ya no será más una colonia interna" y "los futuros pilares de nuestra economía" fué reveleda ante el país la renovada política del Gobierno Revolucionario de la Fuerza Armada en relación a la Selva.

Declaración de Cali. Reunión de Ministros de Agricultura sobre el Desarrollo Rural en los Trópicos Americanos. Esta reunión permitió la elaboración de dos documentos de gran valor para fijar la política del desarrollo de la Amazonía peruana. Ellos son:

a. Exposición del Director Superior, Ing. Benjamín Samanez Concha, en representación del Ministro de Agricultura; y

b. Declaración de Cali, aprobando el Marco Conceptual para el desarrollo de las áreas tropicales de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Reglamento de Clasificación de Tierras. Este Reglamento se aprobó en Enero de 1975 con la finalidad de hacer viable la conservación de bosques y la reforestación al determinarse cuáles tierras son de aptitud forestal y cuáles deben constituir materia de protección de las cuencas hidrográficos.

Decreto Ley No. 21147, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Esta Ley constituye la última etapa importante del proceso de cambio de actitud hacia el desarrollo de la Selva y la Ceja de Selva quedando expedito el camino para pasar a la acción.

Alcances futuros de la Investigación en el Uso Integral de las Tierras de Selva y Ceja de Selva. Toda acción que busca el desarrollo agrario de las regiones de Selva y Ceja de Selva se tiene que cimentar en la certeza de que las tierras involucradas, realmente sirven para el uso que se les va a dar, es por ello que empezaremos con la Clasificación de Tierras por su aptitud de uso agrícola, pecuario, forestal o de protección de las cuencas hidrográficas.

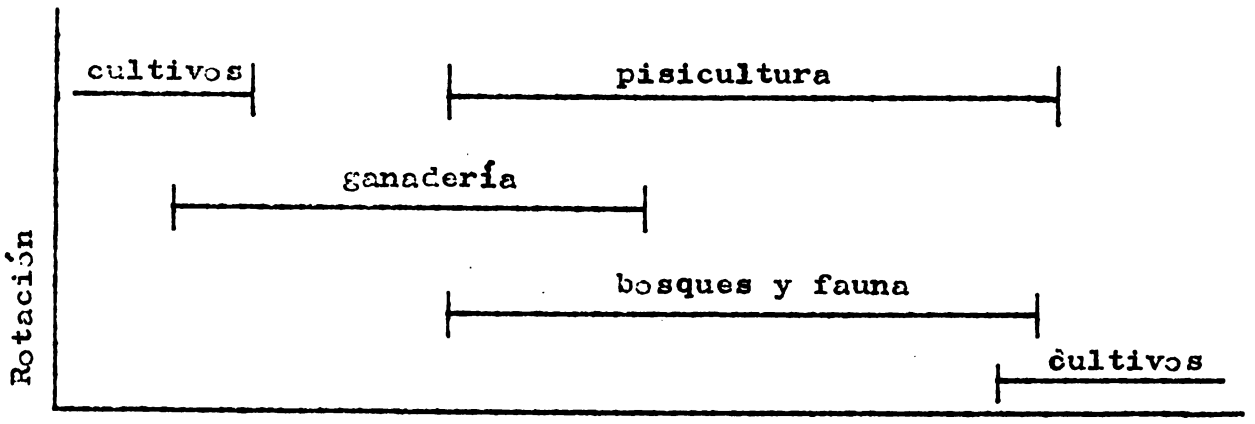
Después de esta clasificación por uso mayor, cimentaremos el uso agropecuario con un mapa de suelos que aclarará el panorama del uso racional de aquellas tierras.

Los bosques en tierras declaradas de aptitud forestal para producción, serán explorados y evaluados incluyendo en ésto un inventario con error de muestreo de 10 por ciento y 95 por ciento de probabilidades a favor. Para ello será necesario avanzar en los estudios dendrológicos y fenológicos.

Luego, dichos bosques de producción serán sometidos a estudio intensivo en áreas piloto representativas del contexto general con la finalidad de lograr respuestas prácticas a la problemática del manejo forestal y de fauna silvestre.

Las fases de extracción y de transformación mecánica y química serán el reflejo del acierto con que se estudien los bosques de producción teniendo en cuenta que responderán a interrogantes surgidas de todo el Proyecto de Asentamiento Rural correspondiente.

En todo momento se piensa que las tierras clasificadas como de aptitud forestal no se podrán destinar a usos agropecuarios. Las tierras de uso agropecuario seguirán una rotación en el uso integral y a un plazo por determinarse que corresponde tentativamente al esquema que presentamos a continuación:



INVESTIGACIONES EN SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN PARA LOS TROPICOS AMERICANOS

Sub-Proyectos:

Caucagua

El Tigre*

Calabozo

Santa Barbara del Orinoco

San Juan de Manapiare

Antecedentes

En base a recomendaciones hechas en la Reunión Internacional de Programación de Investigación Ecológica para el Trópico Americano, que tuvo lugar en Maracaibo en 1973, se estructuró una red multinacional de investigaciones sobre sistemas de manejo de ecosistemas para la producción de alimentos. Se consideró que este tipo de investigación era de la mayor prioridad, visto el deterioro de las áreas tropicales actualmente bajo cultivo, la disminución de los rendimientos y la necesidad de incorporación de nuevas áreas para hacer frente al abastecimiento de una población en contínuo y rápido aumento. Luego de aquella, hubo otras reuniones del Comité Venezolano para el Trópico Húmedo, donde se discutió la mejor manera de dirigir este tipo de investigación, acorde a las situaciones ecológicas y a las necesidades agropecuarias del país. Finalmente en la última reunión de ese Comité Ejecutivo Nacional, que tuvo lugar el 31 de julio p.p. en Maracay, estando presentes T. McKenzie por IICA-TROPICOS, L. Bascones por FUSAGRI, H. Reyes por FONAIAP, S. Benecchio por CENIAP y N. R. Blanco B. por CODESUR, bajo la Dirección de J. R. León Díaz Gerente Técnico del FONAIAP, se procedió a delimitar definitivamente los biomas y localidades donde se efectuará inicialmente este tipo de investigación en Venezuela.

Para el bioma "bosque" se escogió Santa Bárbara del Orinoco en el Territorio Federal Amazonas, la isla de Guara en Territorio Delta Amacuro, y el área de Barlovento en el Estado Miranda. Para el bioma "sabana" se escogió la zona de Calabozo, la zona del Tigre (Mesa de Guanipa) y las sabanas del Paruecito en San Juan de Manapiare Territorio Federal Amazonas.

Los estudios en el Territorio Federal Amazonas serán conducidos por CODESUR, mientras FUSAGRI tendrá a su cargo la investigación en el Delta Amacuro. El FONAIAP conducirá la investigación correspondiente al área de Barlovento, a la sabana de Calabozo y en la Mesa de Guanipa. Para ello se han previsto cinco subproyectos diferentes, uno por cada área acorde a su situación ecológica y aspectos económicos-sociales.

Justificacion

En el trópico por la severidad de las situaciones de temperatura y humedad a las cuales están sujetos los ecosistemas tanto de selva como de sabana, se encuentran en un equilibrio muy delicado. Al quebrantar ese equilibrio, como hace la introducción de la actividad agrícola y ganadera, se crean muchos problemas, siendo la pérdida de fertilidad de los suelos y el deterioro de sus propiedades físicas y químicas el que más nos afecta.

Si se analiza la investigación hecha hasta el momento tenemos que concluir que muy poco se ha hecho para el estudio de los ecosistemas donde actualmente se están desarrollando nuestra agricultura y ganadería. Observando los dos principales biomas donde se realizan esas actividades, el de sabana y el de bosque, comprendiendo en este último todas esas áreas que fueron deforestadas para ese fin, vemos que conocemos muy poco de ambos. Al bioma sabana, no hay duda que se le está dando un uso inadecuado, ya que el rendimiento de carne por hectárea, más bien, ha descendido, y por otra parte el pastizal nativo ha desmejorado notablemente y está siendo sustituido por especies indeseables sin ningún valor económico. Las áreas de cultivo también están sufriendo por el mal manejo que se le ha dado a esos suelos, que en gran parte fueron formados bajo un bioma de selva semidecidua. Los rendimientos para ciertos renglones de cultivo siguen bajando haciendo cada año más altos los costos de producción. En los dos casos la explotación ocurrió sin previos estudios ecológicos básicos y peor aún sin algún estudio sobre diferentes sistemas de manejo, que tuviera la finalidad de encontrar aquel o aquellos que permitieran una explotación racional del medio, y que asegurara la continuidad de una explotación económica con la conservación de la fertilidad y demás características de los suelos.

El problema se ha agravado en los últimos años. Con el crecimiento explosivo de la población, el fenómenos del urbanismo, la migración del campo a la ciudad el incremento de las exigencias debido al cambio de las costumbres de vida y

el impacto de los medios de comunicación social, se ha creado una gran demanda de productos agropecuarios, sea para consumo diario con fines de alimentación, o con fines industriales. Entonces se ha exigido aún más a nuestras áreas agrícolas y ganaderas independientemente de la solución fácil de las importaciones. Pero las técnicas adoptadas para incrementar la producción, por haber sido originadas en otras latitudes y en consecuencia aptas para esos ambientes ecológicos, no lograron ese incremento tan deseado, más bien, la insistencia en ellas se podría afirmar que en algunos casos fué causa de mayor detrimento de la producción.

El monocultivo, el uso irracional del riego y la maquinaria agrícola, como también el uso indiscriminado de ciertos fertilizantes y pesticidas, han contribuido grandemente a que la agricultura venezolana esté en crisis. Esto cubre los dos aspectos tecnico y social. Desde el punto de vista técnico tenemos que admitir que no disponemos de una "agricultura tropical" y hacia ella tenemos que dirigir nuestra investigación. Tenemos que encontrar sistemas de manejo que copien en lo posible lo que ocurre en la naturaleza, que permitan conservar el suelos y su productividad, y esto es posible si en lugar de tratar de maximizar el rendimento unitario de una especie en monocultivo, con un poco más de esfuerzo, logramos lo mismo utilizando más de una especie y aprovechando al máximo la energía solar, tanto en el espacio como en el tiempo, asegurando al mismo tiempo un mejor manejo del suelo.

Observando un poco lo que ocurre en los ecosistemas naturales, vemos como en ellos la energía es utilizada al máximo a través de la estratificación de especies con distintas exigencias; como, a diferencia de lo que ocurre en las áreas de clima templado, existe una gran diversidad específica y varietal. La gran complejidad que presenta la fenología tropical es el mejor indicador de esa situación. Esto quiere decir que tenemos que dirigirnos hacia sistemas de manejo que incluyan la policultura, sea ella intensiva o sucesional, la rotación de cultivos, la práctica del barbecho, una mayor utilización de especies perennes, un estudio más profundo del pastizal natural.

En cuanto al aspecto social nuestra investigación tiene que estar dirigida al asentamiento del hombre del campo en su predio de trabajo. Para ello tenemos que proporcionarle una técnica que le permita producir durante todo el año, para que tenga la seguridad de un ingreso contínuo para sus necesidades, y que esa técnica sea tal que no empobrezca progresivamente

sus tierras sino que esas puedan conservarse fértiles y productivas para él y para sus hijos. Si una tierra se vuelve estéril con el cultivo no se puede pretender que quien la trabaja sienta amor y se arraigue a ella, ya que muy pronto estará obligado a abandonarla. Debemos hacer posible que también al hombre del trópico se le puede decir "tu debes vivir como si tuvieras que morir mañana y cultivar tu tierra como si tuvieras que vivir eternamente".

Aunque la tarea no es fácil creemos que si existen técnicas que hacen pensar que mucho se puede lograr de lo propuesto, y mal haría la investigación agrícola nacional no emprender nuevos caminos, que aunque se aparten de los tradicionales, posiblemente sean los que enrumben a la solución de muchos de los problemas de nuestra agricultura.

Objetivos

1. Desarrollar un nuevo tipo de investigación agroecológica que se ajuste a la natureza de los diferentes ecosistemas tropicales, y las exigencias socioeconómicas de la región.

2. Establecer una red de ensayos de mediano a largo plazo para las investigaciones de desarrollo y necesarios para el diseño de sistemas integrales de producción, que estén en capacidad de mantener la fertilidad del suelo y la productividad contínua del ambiente, proporcionando alimentos, empleo y diversificación de actividades en el lugar.

3. Comparar el efecto de diferentes sistemas de manejo sobre la productividad de los cultivos y las características agroecológicas del ambiente.

Materiales y Metodos

Observación: Será considerado para cada subproyecto en particular, ya que cada uno de ellos se ajusta a las características agroecológicas de áreas específicas.

SUB-PROYECTO "CAUCAGUA"

Humberto Reyes*

A. Posición Geográfica y Características Ecológicas

Latitud 10°17'N, Longitud 66°22'W, Altitud 60 m.s.n.m. zona de Barlovento.

Temperatura media anual: 26.4°C, siendo diciembre, enero y febrero los meses más fríos ($\bar{x}$ = 24~24.5°C).

Precipitación media anual: 2100 mm., distribuida principalmente entre los meses de junio a enero, sinembargo también en los otros meses pueden ocurrir precipitaciones importantes.

Humedad relativa media anual: 83%.

Radiación solar media anual: 408 gr.cal x cm x día.

Insolación media anual: 2562.9 Hs. y décimas

Vegetación: según Holdridge, zona de vida de "Bosque húmedo tropical".

Suelos: de origen sedimentario, por sedimentos del Río Tuy, presencia de una mesa de agua permanente a profundidades de 1.50 a 2 m., generalmente fértiles y profundos con aereación hasta más de 1.20 m.

B. Facilidades Existentes

Estación Experimental de Caucagua, Campo Experimental de Padrón.

C. Diseño del Experimento

El ensayo se llevará a cabo en una superficie de tres hectáreas de bosque que serán deforestadas a mano, con excepción de media hectárea la cual quedará como testigo. La madera aprovechable se sacará para evaluar el beneficio económico de esa operación, el remanente será quemado en el lugar para aprovechar las cenizas. De las restantes 2.5 hectáreas, 1/2

* Coordinador del Programa de Ecología de CENIAP-FONAIAP, Maracay, Aragua, Venezuela.

hectárea será sembrada con cacao (Theobroma cacao, Mart) con sombra temporal, siendo ésta representada por banano (Musa sapientum cavendishii), y corresponderá al sistema de manejo relativo a cultivo, perenne en asociación temporal con una especie frutal de ciclo corto.

El segundo sistema de manejo, que ocupará la superficie de una hectárea consistirá en la siembra de otro cultivo perenne, la palma africana (Elaeis guineensis L.), asociado en parcelas distintas, respectivamente al cultivo de una forrajera, el kudzu tropical (Pueraria phaseoloides L) una leguminosa comestible, el quinchoncho (Cajanus cajan L.) y a maíz (Zea mays L.). Cada una de las subparcelas tendrá una superficie aproximada de 3333 m^2.

El tercer sistema de manejo, que ocupará la hectárea restante, comprenderá: a) La asociación del policultivo sucesional de tres especies anuales, yuca (Manihot utilissima L.), maíz, caraota (Phaseolus vulgaris L.), con cacao, b) el cultivo de ocumo (Xanthosoma sagittifolium L.) y maíz en siembras de cacao y caoba (Swietenia macrofilla king). Las diferentes asociaciones ocuparán parcelas de 3333 m^2 de superficie.

En el primer sistema el banano se sembrará con 6 meses de antelación al cacao.

El cacao será sembrado en diseño de 3 x 3 (3 m. entre plantas y entre hileras).

El banano será sembrado según el mismo diseño en hileras intercaladas a las del cacao. (Ver esquema anexo).

En el segundo sistema la palma africana se sembrará a razón de 200 árboles/Ha. según un diseño de 8 x 8. (Ver esquema anexo).

El kudzu en la parcela 1 se sembrará uniformemente sobre toda la extensión.

En la parcela 2 el quinchocho se sembrará entre las hileras de palma africana, según un diseño de 1 x 1 m. Esto es posible en los primeros cuatro años, luego habrá que buscar un nuevo sistema de siembra, acorde con el desarrollo de la plantación (Ver esquema anexo No. 1).

En la parcela No. 3 el maíz se sembrará en hileras de 1 metro entre sí, entre las hileras de palma africana, poniendo dos semillas por hoyo cada 20 cm (Ver esquema anexo No. 1).

En el tercer sistema en la parcela No. 1 se sembrarán cacao, en el orden de 2 x 2 metros en hileras pares, distanciadas entre si 4 metros, en asociación a yuca, maíz y caraota sembradas entre hileras.

La yuca se sembrará según un diseño de 1 x 1 metros entre hileras de cacao, el maíz según un diseño de 0,50 x 0,50 metros entre las hileras de yuca y la caraota según un diseño de 0,50 x 0,50 entre hileras de maíz y yuca. (Ver esquema anexo No. 1).

Como las siembras se efectuarán contemporáneamente será posible en un año tener una primera cosecha (caraota) a los 75-80 días, una segunda cosecha (maíz) a los 100-110 días, y una tercera cosecha (yuca) a los 180-270 días.

En la parcela No. 2 se sembrarán contemporáneamente, cacao, apamate, ocumo y maíz. El cacao se sembrará en el orden de 3 x 3, mientras que el apamate en el orden de 12 x 12. Entre hileras se sembrarán ocumo en diseño de 1 x 1 m. y maíz en diseño de 0,50 x 0,50 metros (Ver esquema anexo No. 1).

En la parcela No. 3 se repetirá el esquema de la No. 2, solamente que el apamate en este caso será sustituido por la caoba. (Ver esquema anexo No. 1).

En cada sistema de manejo se aplicarán los siguientes tratamientos:

Cero fertilización y nigún control de malezas. (T1)

Cero fertilización y control de malezas (T2)

Fertilización y nigún control de malezas (T3)

Fertilización y control de malezas (T4)

A fin de analizar el comportamiento de los diferentes tratamientos (T1, T2, T3, T4) la parcela de cada sistema se dividió en los subparcelas obteniéndose dos repeticiones de un diseño de Bloques al azar.

Las parcelas a abonarse recibirán 300 kg/ha. por año y en dos aplicaciones de un abono fórmula 12-12-17 durante los primeros cuatro años, luego el abonamiento será determinado por el resultado de los análisis de suelo.

El control de maleza, donde previsto, se efectuará mediante el uso de herbicidas y en cuatro aplicaciones anuales.

En todas las parcelas una vez al año se tomarán muestras de suelo para análisis de pH, nutrientes, y materia orgánica. Periódicamente se efectuarán determinaciones de biomas y conteo de malezas, además del registro de las cosechas.

Para la determinación de la importancia que tienen las malezas dentro de los diferentes manejos, esas serán estudiadas tanto en los aspectos cualitativos que cuantitativos.

Cualitativamente se considerarán:

1. Composición específica, para lo cual se realizará un herbario de especies.

2. Sociabilidad.

3. Estratificación.

4. Periodicidad.

5. Vitalidad.

Cuantitativamente se considerarán:

1. Frecuencia.

2. Número de individuos; en los aspectos de abundancia, densidad y porcentaje de composición.

3. Peso.

4. Area o cobertura.

Para la determinación de composición en porcentaje se utilizará el método del punto paso, mientras que la frecuencia y la cobertura se determinarán mediante el uso de cuadrantes de 1 x 1 metro.

Los tratamientos fitosanitarios serán efectuados preventivamente o cuando las circunstancias lo requieran.

Metódicamente y en forma contínua se llevará a cabo un registro de la mano de obra y anualmente se hará la evaluación económica del ensayo. Dado que el fin principal del proyecto es la comparación de sistemas de manejo para determinar el de mejor adaptación a la zona, luego de un cierto número de años se hará un análisis de conjunto donde las decisiones serán tomadas considerando productividad y status del suelo.

D. Presupuesto

Personal

1. Ing. Agrónomo, sueldo	Bs.	38.640,00
aguinaldo	"	1.610,00
prima de vehículo.	"	4.800,00
viáticos	"	3.600,00
	Bs.	48.650,00

Jornales obreros

1. Deforestación 70 jornales a Bs. 18,50.	Bs.	1.309,00
2. Excavación de zanjas de drenaje, 70 jornales	"	1.309,00
3. Excavación de 2422 hoyos a Bs. 0,25 c/u	"	605,00
4. Siembra de 2422 árboles a Bs. 0,25 c/u.	"	605,00
5. Siembra de anuales, 8 jornales	"	148,00
6. Para reger abono, 20 jornales	"	370,00
7. Para control de malezas, 20 jornales .	"	370,00
8. Para control de insectos, 20 jornales.	"	370,00
9. Cosecha del cambur, 17 jornales	"	314,50
10. Cosecha de la yuca, 11 jornales	"	203,50
11. Cosecha del ocumo, 22 jornales	"	407,00
12. Cosecha del maíz, 17 jornales	"	314,50
13. Cosecha de la caraota, 6 jornales	"	111,00
14. Cosecha del quinchoncho, 6 jornales ..	"	111,00
15. Toma de muestras, análisis de la vegetación, 20 jornales	"	370,00
	Bs.	6.917,50

Insumos

1670	Plantitas de cacao, a Bs. 0,50 c/u ...	Bs.	835,00
555	Plantitas de banano, a Bs. 1 c/u	"	555,00
200	Plantitas de palma africana, a Bs. - 10,00 c/u	"	2.000,00
22	Plantitas de apamate, a Bs. 1,00 c/u .	"	22,00
22	Plantitas de caoba, a Bs. 4,00 c/u ..	"	88,00
	Herbicida	"	400,00
	Insecticida	"	200,00
	Abono	"	500,00
	Semillas de maíz	"	90,00
	Semillas de quinchoncho	"	30,00
	Semillas de caraota	"	30,00
	Semillas de kudzu	"	30,00
		Bs.	4.780,00

Equipos

Dos asperjadores	Bs.	400,00
Implementos (escardillas, picos, palas, machetes, etc).	"	500,00
Una romana	"	500,00
	Bs.	1.400,00
TOTAL	Bs.	61.747,50
Imprevistos 10%	Bs.	6.175,00
TOTAL GENERAL	Bs.	67.922,50

SUB-PROYECTO "EL TIGRE"

Dr. Sergio Benacchio*

A. Posición Geográfica y Características Ecológicas

Latitud 08°52'N, Longitud 64°13'W, Altitud 265 m.s.n.m. zona de Mesa de Guanipa, Llanos Centro Orientales.

Temperatura media anual: 26,3°C, siendo diciembre y enero los meses más fríos ($\bar{x}$ = 25,4°C).

Precipitación media anual: 983 mm., distribuida casi en su totalidad entre los meses de mayo y noviembre y con una marcada estación seca que va de diciembre a abril.

Radiación solar media anual: 406 gr.cal x cm^2 x día.

Insolación media anual: 2655.8 Hs. y décimas.

Evaporación al sol media anual: 2806.1 mm.

Vegetación, según Holdridge, zona de vida de "Bosque seco tropical" (Sabana de Trachypogan inarbolada).

Suelos: son suelos desarrollados sobre sedimentos detriticos no consolidados. De textura arenosa a arcillo arenosa, desde no estructurados a moderadamente estructurados. En general son suelos muy permeables, pobres en nutrientes (especialmente en N y P) y en materia orgánica y con un pH bajo, 4.3 5.6.

B. Facilidades Existentes

Estación Experimental del Tigre, ubicada a 7 km. en el margen izquierdo de la carretera El Tigre-Soledad.

C. Diseño del Experimento

El ensayo que se llevará a cabo en el Tigre tendrá una superficie de 5 hectáreas y se ensayarán cinco sistemas de manejo distintos.

* Coordinador del Programa de Ecología de CENIAP-FONAIAP, Maracay, Aragua, Venezuela.

En la primera hectárea se ensayará el cultivo del aguacate (Persea americana L.), en asociación con frijol (Vigna sinensis L.), piña (Ananas comosus L.) y sorgo (Sorghum vulgare L.). A tal fin el área será dividida en 3 parcelas de 3333 m^2 c/u. La primera parcela será sembrada aguacate, con disposición de cuadrado de 8 x 8 y entre hileras se sembrará frijol, para el cual se observará una distancia de siembra de 60 centímetros entre hileras (10 hileras de frijol entre dos hileras de aguacate) y 10 centímetros entre plantas.

La segunda parcela será sembrada de aguacata con disposición a cuadrado de 8 x 8 y entre hilera se sembrará una distancia de 1,5 metros entre hileras y 0,50 entre plantas dentro de la hilera (cinco hileras de piña entre dos hileras de aguacate).

La tercera parcela será sembrada aguacate con disposición a cuadrado de 8 x 8 y entre hileras se sembrarán sorgo granero y frijol en rotación. Para ambos se mantendrá una distancia de 60 centímetros entre hileras (10 hileras, entre dos hileras de aguacate) y dentro de la hilera cinco centímetros entre plantas de sorgo y 10 centímetros entre plantas de frijol).

Las siembras de las especies de ciclo corto se harán sucesivamente, esperando lograr tres cosechas al año, del momento que para este ensayo se dispondrá del riego.

En la segunda hectárea se seguirá el mismo procedimiento que en la primera, pero el mango (Mangifera indica L.) sustituirá el aguacate y se sembrará en cuadrados de 12 x 12, lo cual aumentará el número de hileras de frijol y sorgo (16 hileras de frijol y sorgo entre dos hileras de mango; y ocho hileras de piñas entre dos de mango).

En la tercera hectárea se ensayarán dos tipos de rotación y por ello se dividirá en dos parcelas de 5000 metros cuadrados cada uno. En la primera parcela se sembrará sorgo seguido por caraota (Phaseolus vulgaris L) y por último por maní (Arachis hypogaea L.), para empezar luego nuevamente con sorgo.

En la segunda parcela se sembrará sorgo, seguido por maní y por último por soya (Glycine max L.), para empezar luego nuevamente con sorgo.

La cuarta hectárea se dividirá en tres parcelas de 3333 metros cada uno, en la primera habrá maní en rotación a pasto natural. En la segunda se sembrará maní en rotación anual a un pasto de corte. En la tercera se sembrará maní en rotación trianual a la asociación Buffel y Siratro.

La quinta hectárea que será dividida en dos parcelas de 5000 metros cada una, será sembrada a merey (Anacardium occidentalis L.) en combinación a la asociación forrajera de Buffel y Siratro. Para el merey se observará un diseño a cuadrado de 10 x 10 metros.

La segunda parcela se mantendrá como testigo del ensayo.

En todos los sistemas se aplicarán los cuatro siguientes tratamientos:

Sin abono y sin control de malezas (T1)

Con abono y sin control de malezas (T2)

Sin abono y con control de malezas (T3)

Con abono y con control de malezas (T4)

A fin de analizar el comportamiento de los diferentes tratamientos (T1, T2, T3, T4) la parcela de cada sistema se dividió en dos subparcelas obteniéndose dos repeticiones de un diseño de Bloques de azar.

Las parcelas abonadas recibirán, además de 400 kilogramos por hectárea año de abono 15-15-15, 300 kilogramos por hectárea de superfosfato de calcio en forma bianual. De ser necesario se procederá al suministro de algún micronutriente. Periodicamente se efectuarán determinaciones de biomasa y conteo de malezas, además del registro de las cosechas.

Para la determinación de la importancia que tienen las malezas dentro de los diferentes manejos, esas serán estudiadas tanto en los aspectos cualitativos que cuantitativos.

Cualitativamente seconsiderarán:

1. Composición específica, para lo cual se realizará un herbario de especies.

2. Sociabilidad.

3. Estratificación.

4. Periodicidad.

5. Vitalidad.

Cuantitativamente se considerarán:

1. Frecuencia

2. Número de individuos; en los aspectos de abundancia, densidad y porcentaje de composición.

3. Peso

4. Area o cobertura

Para la determinación de composición en porcentaje se utilizará el método del punto paso, mientras que la frecuencia y la cobertura se determinarán mediante el uso de cuadrantes de 1 x 1 metros.

Dado que el fin principal del proyecto es la comparación de sistemas de manejo para determinar el de mejor adaptación a la zona, luego de un cierto número de años se hará un análisis de conjunto donde las decisiones serán tomadas considerando productividad y status del suelo.

Para este ensayo se prevé el riego por aspersión, en las primeras tres hectáreas (cultivos intensivos). La evaluación económica de los forrajes naturales y del pasto de corte se hará en base a determinación de materia seca y análisis bromatológico.

En todas las parcelas una vez al año se tomarán muestras de suelo para análisis de pH, nutrientes y materia orgánica.

Los tratamientos fitosanitarios serán efectuados preventivamente o cuando las circunstancias lo requieran.

Metódicamente y en forma contínua se llevará a cabo un registro de la mano de obra y anualmente se hará la evaluación económica del ensayo.

<u>Presupuesto</u>:

<u>Personal</u>:

1.	Ing. Agrónomo,	sueldo.....	Bs. 38.640,
		aguinaldo.....	" 1.610,
		prima de vehículo.....	" 4.800,
		viáticos.....	" 3.600,
1.	Pto. Agropecuario (no necesario si se devuelve al Programa de Ecología el Pto. Sócors González)	sueldo.....	" 15.840,
		aguinaldo:.....	" 660,
		prima de vehículo..	" 4.800,
		viáticos.....	" 2.000,
			Bs. 71.950,

Jornales obreros:

393	jornales obreros a Bs.18,50 para labores varias (siembra, cosecha, aplicación de fertilizantes, híbridos, insecticidas, labores de poda, limpia, etc.).....	Bs. 7.270,50
90	jornales obreros para riego a Bs. 18,50 (5 meses de verano).....	Bs. 1.665,00
	Excavación de 270 hoyos a Bs.0,40 c/u.....	Bs. 108,00
		Bs. 9.043,50

Preparación de tierra:

1	Pase de arado (a Bs.60/Ha.).....	Bs. 270,00
3	Pases de rastra (a Bs.25 c/u. por Ha.)	Bs. 113,00
		Bs. 383,00

Insumos:

156	plantitas de aguacate a Bs.8 c/u.....	Bs. 1.248,00
64	plantitas de mango a Bs.10 c/u..	" 640,00
50	plantitas de merey a Bs.3 c/u...	" 150,00
50	Kg. semilla de frijol a Bs.3 el Kg.	" 150,00
15	Kg. semilla de soya a Bs.3 el Kg	" 45,00
90	Kg. semilla de maní a Bs.4 el Kg	" 360,00
8000	hijos de piña a Bs. 0,10 c/u....	" 800,00
	abono.....	" 600,00
	Herbicida	" 900,00
	Insecticida	" 500,00
400	estacas de hierro con tablilla a Bs. 4 c/u.....	" 1.600,00
		Bs. 6.993,00

Equipos:

Equipo para riego de aspersión:

Bomba eléctrica	Bs. 10.000,00
Accesorios (manguera de succión, tuberías, aspersores, etc.).....	" 15.000,00
Una romana	" 500,00
Implementos varios (machetes, escardillas, etc.	" 500,00
Dos asperjadoras	" 400,00
	Bs. 26.400,00
	114.769,50
Imprevistos 10%	Bs. 11.477,00
TOTAL GENERAL.....	Bs.126.246,50

SUB-PROYECTO "CALABOZO"

Sergio Benacchio*

A. Posición Geográfica y características Ecológicas

Latitud: 8º45'N, Longitud 67º32'W, Altitud 100 metros sobre el nivel del mar, zona de los Llanos Centrales.

Temperatura media anual: 26.9ºC, siendo los meses de julio y agosto los más fríos. ($\bar{X}$ = 25 aprox. 26ºC).

Precipitación media anual: 1305 milímetros, concentrada entre mayo y noviembre, con un marcado período de sequía que va de diciembre a abril.

Humedad relativa media anual: 74%

Radiación solar media anual: 405 gr. cal x cm2 x día*

Insolación media anual: 2747.5 hs. y décimas

Evaporación al sol media anual: 1960.5 mm.

Vegetación: según Holdridge zona de vida "Bosco seco Tropical" (Sabana de bancos, bajíos y esteros).

Suelos: originados por los sedimentos modernos de los ríos Guárico y Tiguado. Se diferencian principalmente en los de las series Banco, Cachimbo y San Miguel, en los bancos, que tienen textura más liviana, F. FL. y una evolución genética más avanzada, son alfisoles. En las posiciones intermedias entre bancos y bajíos predominan las series Palmar y Busaca y corresponden a sedimentos con texturas típicas de napas, FAL, FL, son Inceptisoles. En las posiciones más bajas o de cubetas predomina la serie Calabozo, que se caracteriza por un alto contenido de arcilla, son vertisoles.

B. Facilidades existentes

Estación Experimental de Calabozo, ubicada a 27 kilómetros en la margen izquierda de la carretera Calabozo-San Fernando de Apure.

C. Diseño del Experimento

El subproyecto Calabozo tendrá como objetivo el mejoramiento del pastizal y comprenderá dos etapas. La primera se limitará al estudio del pastizal sin intervención de los animales y tendrá una duración de 4-5 años. La segunda etapa comprenderá el factor animal. Aquí se presenta únicamente el desarrollo de la primera etapa, ya que el diseño de la segunda dependerá mucho de los resultados que se obtengan en la primera. En esta primera etapa se estudiarán desde el punto de vista ecológico, como también de la producción, sea en sus aspectos cualitativos como cuantitativos, diferentes tipos de utilización del ambiente de sabana.

Los sistemas a estudiarse serán: pastizal nativo, gramínea introducida, asociación de gramínea y leguminosa. Habiéndose comprobado que uno de los factores más limitantes de las sabanas es la falta de nutrientes, se experimentarán seis tratamientos de fertilización (cinco más testigo) en el sistema "gramínea introducida", seis (cinco más testigo) en el sistema "asociación de gramínea y leguminosa", y 11, los cinco de cada uno de los dos sistemas con pastos introducidos, más el testigo, en el pasto nativo.

El ensayo comprenderá una superficie de poco más de cinco hectáreas (52.000 metros cuadrados) y un total de 634 parcelas de 32 metros cuadrados cada una. En las primeras 22 parcelas se estudiará el pastizal nativo bajo todas las prácticas de fertilización que se van a utilizar con los pastos introducidos. A tal efecto se aplicarán en un diseño de bloques al azar los siguientes tratamientos con dos replicaciones:

1. Dos parcelas se mantendrán como testigo y no recibirán abono alguno (T1).

2. Aplicación de 400 kg/Ha. de fosforita al inicio del ensayo y luego cada dos años, y aplicación anual de 200 Kg/Ha. de sulfato de amonio. (T2).

3. Aplicación de 200 Kg/Ha. de superfosfato y 200 Kg/Ha. de sulfato de amonio cada año. (T3)

4. Aplicación de 200 Kg/Ha. de fosforita y 200 Kg/Ha de sulfato de amonio, cada año. (T4)

5. Aplicación de 200 Kg/Ha. de superfosfato, 200 Kg/Ha. de amonio y de 125 Kg/Ha. de cloruro de Potasio anualmente. (T5)

6. Aplicación de 200 Kg/Ha. de Fosforita, 200 Kg/Ha. de amonio y de 125 Kg/Ha de cloruro de Potasio anualmente. (T6)

7. Aplicación de 400 kg/Ha. de fosforita mezclada a azufre el 1º,3º,5º, etc. años. (T7)

8. Aplicación de 200 Kg/Ha. de superfosfato el 1er. año y 125 Kg/Ha. los años sucesivos. (T8)

9. Aplicación de 200 Kg/Ha de fosforita mezclada con azufre el 1er. año y 125 Kg/Ha los años sucesivos. (T9)

10. Aplicación de 200 Kg/Ha. de superfosfato el 1er. año y 125 Kg/Ha. los años sucesivos, más 70 Kg/Ha. de cloruro de Potasio por año. (T10)

11. Aplicación de 200 Kg/Ha. de fosforita mezclada con azufre el 1er. año y 125 K /Ha. los años sucesivos, más 70 Kg/Ha. de cloruro de Potasio por año. (T11)

El sulfato de amonio se suministrará en dos aplicaciones, al inicio y al final de lluvias.

En todos los tratamientos se suministrará adicionalmente 6 kg. de sulfato de cobre, 6 kg. de sulfato de zinc, 25 kg. de Borax y 200 gr. de Molibdeno por hectárea.

Todas las parcelas serán uniformemente cortadas cada 4 semanas. Una vez al año se permitirá a las especies completar su ciclo para la producción de semillas.

En el segundo sistema que comprenderá un total de 132 parcelas se sembrarán las siguientes gramíneas:

Buffel grass Numbank (Cenchrus ciliaris)

" " Biloela (Canchrus ciliaris)

Brachiaria (Brachiaria decumbens)

Kennedy Ruzi grass (Brachiaria ruziziensis)

Guínea grass (Panicum maximun)

Green panic (Panicum maximun var. Trichoglume)

Hemil grass (Panicum maximun)

Rhodes grass pioneer (Chloris gayana)

Capim melao (melinis ninutiflora)

Pasto elefante (Pennisetum purpureum)

Pangola (Digitaria decumbens)

El diseño que se utilizará a los fines del análisis estadístico será una modificación del diseño "parcela dividida", llamada "bloque dividido" a fin de facilitar las labores de adjudicación de tratamientos. Estos serán los siguientes seis 7 con dos replicaciones:

1. Dos parcelas se mantendrán como testigo y no recibirán abono alguno. (T1)

2. Aplicación de 400 Kg/Ha de fosforita al inicio del ensayo y luego cada 2 años, y aplicación anual de 200Kg/Ha de sulfato de amonio. (T2)

3. Aplicación de 200 Kg/Ha de superfosfato y 200Kg/Ha de sulfato de amonio cada año. (T3)

4. Aplicación de 200 Kg/Ha de fosforita y 200 Kg/Ha de sulfato de amonio cada año. (T4)

5. Aplicación de 200 Kg/Ha de superfosfato, 200 Kg/Ha de sulfato de amonio y 125 Kg/Ha de cloruro de potasio anualmente. (T5)

6. Aplicación de 200 Kg/Ha de fosforita, 200 Kg/Ha de sulfato de amonio y de 125 Kg/Ha de cloruro de potasio anualmente. (T6)

Los pastos una vez establecidos, para lo cual se le permitirá luego de la siembra completar su ciclo, serán uniformemente cortados cada 4 semanas.

En el tercer sistema que comprenderá 480 parcelas se sembrarán las siguientes asociaciones:

Buffel grass Numbank (Cenchrus ciliaris) con Siratro (Macroptilium atropurpureus)

" " " (Cenchrus ciliaris) con Centrosema (Centrosema pubescens)

" " " (Cenchrus ciliaris) con Glycine wightii, Cooper

" " " (Cenchrus ciliaris) con Stylosanthes guyanensis

" " " (Cenchrus ciliaris) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)

Buffel grass Biloela (Cenchrus ciliaris) con Siratro (Macroptilium atropurpureus)

" " " (Cenchrus ciliaris) con Centrosema (Centrosema pubescens)

Buffel grass Biloela (Cenchrus ciliaris) con Glycine wightii, Cooper
" " " (Cenchrus ciliaris) con Stylosanthes guyanensis
" " " (Cenchrus ciliaris) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)
Green panic (Panicum max. var. Trichoglume) con Siratro (Macroptilium atropurpureus)
" " (Panicum max. var. Trichoglume) con Centrosema (Centrosema pubescens)
" " (Panicum max. var. Trichoglume) con Glycine wightii, Cooper
" " (Panicum max. var. Trichoglume) con Stylosanthes guyanensis
" " (Panicum max. var. Trichoglume) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)
Guinea grass (Panicum max.) con Siratro (Macroptilium atropurpureus)
" " (Panicum max.) con Centrosema (Centrosema pubescens)
" " (Panicum max.) con Glycine wightii, Cooper
" " (Panicum max.) con Stylosanthes guyanensis
" " (Panicum max.) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)
Rhodes grass Pioneer (Chloris gayana) con Siratro (Macroptilium atropurpureus)
" " " (Chloris gayana) con Centrosema (Centrosema pubescens)
" " " (Chloris gayana) con Glycine wightii, Cooper
" " " (Chloris gayana) con Stylosanthes guyanensis
" " " (Chloris gayana) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)
Pasto elefante (Pennisetum purpureum) con Siratro (Macroptilium atropurpureus)
" " (Pennisetum purpureum) con Centrosema (Centrosema pubescens)
" " (Pennisetum purpureum) con Glycine wightii, Cooper
" " (Pennisetum purpureum) con Stylosanthes guyanensis
" " (Pennisetum purpureum) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)
Brachiaria (Brachiaria decumbens) con Siratro (Macroptilim atropurpureus)
" (Brachiaria decumbens) con Centrosema (Centrosema pubescens)
" (Brachiaria decumbens) con Glycine wightii, Cooper
" (Brachiaria decumbens) con Stylosanthes guyanensis
" (Brachiaria decumbens) con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)

Hamil grass	(Panicum maximun)	con Siratro (Macroptilium atropurpureus)
" "	(Panicum maximun)	con Centrosema (Centrosema pubescens)
" "	(Panicum maximun)	con Glycine wightii, Cooper
" "	(Panicum maximun)	con Stylosanthes guyanensis
" "	(Panicum maximun)	con Alfalfita (Alixicarpus vaginalis)

Todas las asociaciones recibirán cada tercer año 100 kg. de superfosfato. 380 kg. de fosforita y 40 kg. de azufre por hectárea, y tendrán dos replicaciones. El sorteo se hará por grupos de 5 de manera que queden las 5 aleatorizados (correspondientes a una misma especie gramínea) cercanas unas a otras. Para el análisis estadístico se tendrá el diseño de "un criterio de clasificación".

Con la finalidad de ensayar diferentes tratamientos de fertilización, las primeras cinco asociaciones (las correspondientes a la gramínea Buffel Numbank) etc. recibirán los siguientes tratamientos con dos repliciones:

1. Testigo sin abono (T1)

2. 400 Kg/Ha de fosfarita mezclada a azufre el 1ro., 3ro., 5to. años, etc. (T2)

3. 200 Kg/Ha de superfosfato el 1er. año y 125 Kg/Ha los años sucesivos (T3)

4. 200 Kg/Ha de fosforita mezclada con azufre el 1er. año y 125 Kg/Ha los años sucesivos (T4)

5. 200 Kg/Ha de superfosfato el 1er. año y 125 Kg/Ha los años sucesivos, más 70 Kg/Ha de Cloruro de Potasio por año. (T5)

6. 200 Kg/Ha de fosforita mezclada con azufre el 1er. año y 125 Kg/Ha los años sucesivos, más 70 Kg/Ha de Cloruto de Potasio por año. (T6)

En todos los tratamientos con excepción del testigo se aplicarán 500 gr. de Molibdeno por Hextárea con la aplicación del abono principal y 25 Kg. de Borax.

Todas las semillas de leguminosas serán previamente inoculadas con el Rhizobium específico, además las semillas de Glycine, Siratro y Stylosanthes, como también las de Brachiaria (una gramínea) serán escarificadas antes de la siembra.

Las leguminosas serán sembradas con 20 días de anticipación a las gramíneas, facilitando su establecimiento mediante el uso de un herbicida preemergente como el Treflan, en dosis pequeñas para que no afecte el crecimiento posterior de la gramínea. La cantidad de semillas a utilizarse por hectárea variará de 2 a 6 Kg/Ha dependiendo del tamaño de las mismas.

Establecida la asociación, y luego que tanto la leguminosa como la gramínea han completado su ciclo, se hará un corte en todas las parcelas cada 4 semanas. Con la finalidad de determinar rendimientos, dos veces al año al inicio y finales de la estación lluviosa, se tomarán para cada asociación y cada tratamiento 3 muestras al azar de 1 x 1 metro que serán cortadas a mano y pesadas. De ese muestreo se tomará el material para el análisis bromatológico correspondiente. Una vez al año se permitirá a las especies completar su ciclo.

En todos los bloques y en una replicación al azar en cada tratamiento se efectuarán también a inicio y finales de temporada de lluvia observaciones cualitativas y cuantitativas del césped.

Cualitativamente se considerarán:

1. Composición específica, para lo cual se realizará un herbario de especies.

2. Sociabilidad.

3. Estratificación.

4. Periodicidad.*

5. Vitalidad.

Cuantitativamente se considerarán:

1. Frecuencia.

2. Número de individuos, en los aspectos de abundancia, densidad y porcentaje de composición.

3. Peso.

4. Área o cobertura.

Para la determinación de composición en percentaje se utilizará el método del punto-paso, mientras que la frecuencia y la cobertura se determinarán mediante el uso de cuadrantes de 1 x 1 metro.

Al finalizar la época de lluvia cada año en todos los tratamientos, se tomarán muestras de suelo para análisis de pH, nutrientes y materia orgánica, y también se harán observaciones sobre desarrollo del sistema radicular.

Metodicamente y en forma contínua se llevará a cabo un registro de la mano de obra y anualmente se hará la evaluación económica del ensayo.

Presupuesto para el 1er.año

Personal

1.	Ing. Agrónomo, sueldo	Bs.	38.640,00
	aguinaldo	"	1.610,00
	prima de vehículo ..	"	4.800,00
	viáticos	"	3.600,00
1	Pto.Agropecuario, sueldo	"	15.840,00
	agrinaldo	"	660,00
	prima de vehículo ...	"	4.800,00
	viáticos	"	2.000,00
		"	71.950,00

Jornales obreros

730	jornales obreros a Bs. 18,50 (simbra, riego, cortes, limpeza calles y parcelas, abonamiento, coseha de semillas, etc)	"	13.505,00
		"	13.505,00

Preparación de tierra

1	Pase de arado, 3 pases de rastra .	"	450,00
		"	450,00

Insumos:

5	Kg. de semilla de Buffel Numbank, a Bs. 18,00 el Kg.	"	90,00
5	Kg. de semilla de Buffel Biloela, a Bs. 17,00 el Kg.	"	85,00
5	Kg. de semilla de Green panic, a - Bs. 9,00 el Kg.	"	45,00

5	Kg. de semilla de Guinea, a Bs.15,00 el Kg.	Bs.	75,00
5	Kg. de semilla de Capim melao, a Bs. 12,00 el Kg.	"	70,00
5	Kg. de semilla de Rhodes grass, a - Bs. 9,00 el Kg.	"	45,00
2	Ton. de semilla de Elefante, a Bs. 50,00 c/u	"	100,00
6	m3 de semilla de Pangola, a Bs. 20,00 el m3	"	120,00
5	Kg. de semilla de Hamil grass, a Bs. 26,00 el Kg.	"	130,00
5	Kg. de semilla de Brachiaria (2,5 kg. de Brachiaria decumbens, 2,5 kg. de Brachiaria ruziziensis), a Bs. 32,00 el Kg.	"	160,00
5	Kg. de semilla de Siratro, a Bs. - 19,00 el Kg.	"	95,00
5	Kg. de Centrosema, a Bs. 12,00 el - Kg.	"	60,00
5	Kg. de Glycine cooper, a Bs. 15,00 - el Kg.	"	75,00
5	Kg. de Stylosanthes guyanensis, a Bs. 11,00 el Kg.	"	55,00
5	Kg. de Alfalfita, a Bs. 15,00 el Kg.	"	75,00
	Inoculos	"	50,00
	Abono	"	600,00
	Herbicida	"	500,00
700	estacas de hierro con tablilla a Bs. 4,00 c/u	"	2.800,00
		"	5.230,00

Construcción de cerca

	Materiales para la construcción de una cerca de 800 metros (10 rollos de alambre, 250 estantillos de 1,85, 20 sacos de cemento, 2 camiones de arena)	"	3.000,00
30	jornales obreros a Bs. 18,50	"	555,00
		"	3.555,00

Equipos

Asperjadora	"	200,00
Romana	"	500,00
Implementos varios (machetes, escardillas, bolsos, etc)	"	500,00
	"	1.200,00
TOTAL	"	95.890,00
Imprevistos 10%	"	9.589,00
TOTAL GENERAL	"	105.479,00

Observación

Por la complejidad de este proyecto el personal asignado al mismo deberá serlo a dedicación exclusiva.

En el caso del subproyecto "Calabozo" se debe contar además que con el Ing. Agrónomo y el Perito con dos obreros fijos, ya que hay que atender a un total de 634 parcelas. Para el corte cada cuatro semanas se contará en parte con una cortadora de pastos, sinembargo las muestras dentro de las parcelas deberán ser cortadas a mano.

La cerca es indispensable en Calabozo para evitar la entrada al mismo, de los animales que pastorean dentro de la Estación Experimental.

SUB-PROYECTO "SANTA BARBARA DEL ORINOCO

Nelson Blanco B.*

A. Posición Geográfica y Características Ecológicas

Latitud: 3°8'N, Longitud: 67°6'W, Altitud 120 m.s.n.m. Zona de la población de Santa Bárbara del Orinoco y caserío de Macuruco.

Temperatura media anual: 27.3°C.

Temperatura máxima media anual: 33.3°C.

Temperatura mínima anual: 25.5°C.

Comprendiendo los meses más celurosos de Enero a Abril con un promedio que varía de 28.3 a 28.5°C, y los meses de Julio y Agosto como los más fríos.

Precipitación media anual: 2.200 mm.

Días de precipitación	≥1 mm.	139.8 de promedio anual
	≥10 mm.	60.1 de promedio anual
	≥25 mm.	25.2 de promedio anual
	≥50 mm.	7.6 de promedio anual

Siendo los meses de mayor precipitación de Mayo a Octubre.

Humedad relativa media anual: 80%

Presentándose de Abril a Septiembre casi 100% de HR.

Radiación solar media anual: 408 cal/cm^{2}día, teniéndo los primeros cuatro (4) meses del año aproximadamente 600 cal/cm^2 día.

Insolación media diaria anual: 6.9 horas y decimas, observándose desde Octubre a Enero un promedio de casi 10.1 horas.

Rocio promedio anual: 375 mm.

Días de rocio: 118.5

---

* Jefe de la Unidad de Geografía de la Comisión Especial para el Desarrollo Sur de Venezuela, CODESUR-MOI, Caracas, Venezuela.

Evaporación, Total, mm. anual: 1.073

Evaporación media diaria anual: 3.0

Días de tormenta anual: 104, especialmente de Septiembre e Diciembre.

Vegetación: según Holdridge "Bosque Húmedo Tropical".

Suelos: la mayoría son oxisoles, en planicies onduladas con un pH que varía de 4.5 a 6.5, textura Franco-arcillo-arenosos.

B. Facilidades Existentes: Campamento MOP. Núcleo Experimental Caucho

Se prevee para 1976 la construcción de la Estación Experimental.

C. Diseño del Experimento: (Materiales y Métodos)

El ensayo se llevará a cabo en una superficie de 8 hectáreas de bosque que serán deforestadas a mano a excepción de (2) franjas de 80 x 100 metros c/u. o sea 1.6 hectáreas, una de las cuales quedará con su vegetación intacta permaneciéndo com testigo, en la otra se hará extracción de madera y frutos según el uso tradicional. Al resto del área 6.4 hectáreas se le sacará la madera aprovechable para evaluar el beneficio económico de esa operación, el remanente será quemado en el sitio para aprovechar las cenizas. Las 6.4 hectáreas se distribuirán de la siguiente manera: una parcela de 0.8 hectáreas será sembrada con musáceas; banano (Musa sapientum cavendishii), plátano (Musa acuminata), topocho (Musa balbisiana). Otra parcela de 0.8 hectáreas será sembrada con cultivos de subsistencia: maíz (Zea mays L.) yuca (Manihot utilíssima L.), frijol (Vigna sinensis L.) y corresponderá al sistema de manejo de cultivos de ciclo corto asociados. Todas las especies se sembrarán contemporáneamente y luego de cosechadas, se dejará un año de descanso a la parcela. Una quinta parcela de 0.8 hectáreas se sembrará con árboles maderables: Caoba (Swietenia macrofilla, Kind), y Apamate (Tabebuia rosea, Bertol). Una sexta parcela de 0.8 hectáreas tendrá un cultivo perenne Cacao (Theobroma cacao, Mart), en asociación temporal y en completa competencia con una especie frutal de ciclo corto, banano (Musa sapientum cavendishii), y un árbol maderable, en este caso apamate, sembrados contemporáneamente. Una septima parcela de 0.8 hectáreas será sembrada con banano, yuca y caucho (Hevea brasiliensis), sembrados contemporáneamente. Una octava

parcela de 0.8 hectáreas será sembrada con palma africana, (Elaeis guineensis L.) Una novena parcela de 0.8 hectáreas tendrá caucho solamente, la decima y última parcela de 0.8 hectáreas se sembrará con palma africana y yuca.

Descripción de los Sistemas

1. En el sistema de manejo asociando cultivo de ciclo corto, las umsáceas, se sembrarán en un diseño de 3 x 3, (3 metros entre plantas y entre hileras), usandola lecuencia de banano topocho, y plátano en la hilera; cada fila corresponderá a un cultivo.

2. En el sistema de manejo asociando cultivos anuales y de ciclo corto, el maíz se sembrará segundo diseño de 1 x 1 (1 metro entre hileras y entre planta), la yuca en deseño de 1 x 1 entre hilera y fila de maíz, y el frijol en diseño de 0.5 x 0.5 intercaladas entre hileras de yuca y maíz.

3. En el sistema de manejo asociando cultivos perennes solamente, se sembrarán las especies según diseño de 12 x 12 intercalaando una hilera de apamate a una hilera de caoba.

4. En el sistema de manejo asociando temporalmente cultivos perennes en completa competencia con una especie frutal de ciclo corto, se sembrará el apamate en diseño de 12 x 12, el cacao en diseño de 3 x 3 entre hileras de apamate y el banano en diseño de 3 x 3 en trebolillo entre hileras de cacao. El banano se usará como sombra temporal.

5. En el sistema de manejo axociando un fruto de ciclo corto, un cultivo perenne, y un cultivo de subsistencia se usar un diseño de 12 x 12 para el caucho, 3 x 3 para el banano entre hileras de caucho y 1.50 x 1.50 para la yuca entre hileras de banano y en trebolillo

6. La palma africana se sembrará a razón de 200 árboles/Ha. o sea 160 plantas para las 0.8 hectáreas según un diseño de 8 x 8 en trebolillo.

7. El caucho se sembrará a razón de 500 palntas/hectarea o sea 400 plantas para las 0.8 hectáreas según diseño de 8 x 2.5 para la mitad de la parcela y un diseño de 7 x 3 el resto de la parcela.

8. En el sistema de cultivo perenne asociando a un cultivo de subsistencia , la palma africana se sembrará en diseño de 2 x 2 entre hileras de palma african, sembrados contemporáneamente.

En todas las parcelas se aplicarán los siguientes tratamientos:

-Cero fertilización y ningún control de malezas (T_1)

-Cero fertilización y control de malezas (T_2)

-Fertilización y ningún control de malezas (T_3)

-Fertilización y control de malezas (T_4)

A fin de analizar el comportamiento de los diferentes tratamientos (T_1, T_2, T_3, T_4) la parcela de cada sistema se dividió en ocho subparcelas, obteniéndose dos repeticiones por tratamiento en un diseño de bloques al azar.

Las parcelas a abonarse recibirán 200 Kgs/Has. por año, en dos aplicaciones de un abono 12-12-17 durante los primeros cuatro años, luego el abonamiento será determinado por el resultado del análisis de suelo. De ser necesario se procederá a aplicar algún micronutriente.

El control de malezas se efectuará mediante el uso de herbicidas y en cuatro aplicaciones anuales.

En todas las parcelas una vez al año se tomarán muestras de suelo para análisis de pH, nutrientes y materia orgánica, periódicamente se efectuarán determinaciones de biomasa y conteo de malezas, además del registro de las cosechas.

Para la determinación de la importancia que tienen las malezas dentro de los diferentes manejos, serán estudiadas en los aspectos cualitativos y cuantitativos.

Cualitativamente se considerarán:

a. Composición específica, para lo que se realizará un herbario de especies.

b. Sociabilidad

c. Estratificación

d. Periodicidad

e. Vitalidad

Cuantitativamente se considerarán:

a. Frecuencia

b. Número de individuos, en los aspectos de abundancia, densidad y porcentaje de composición.

c. Peso

d. Area de cobertura

Para la determinación de la composición en porcentajes se utilizará el método del punto paso, mientras que la frecuencia y la cobertura se determinarán mediante el uso del cuadrante de 1x1 metros.

Los tratamientos fitosanitarios serán efectuados preventitivamente o cuando las circunstancias lo requieran.

Metódicamente y en forma contínua se llevará a cabo un registro de la mano de obra y anualmente se hará la evaluación económica del ensayo. Dado que el fin principal del proyecto es la comparación de sistemas de producción para determinar el de mejor adaptación a la zona, luego de un cierto número de años se hará un análisis de conjunto donde las decisiones serán tomadas considerando productividad y status del suelo.

Puede considerarse, que los experimentos para cada uno de estos sistemas a estudiarse en Santa Bárbara del Orinoco, tendrán varias repeticiones, ya que serán referidos en el Modulo Experimental Poblacional contiguo al Campo de Ensayo.

D. Presupuesto:

Personal:

1 Ing. Agrónomo I.	Sueldo	Bs.	38.640,oo
	Aguinaldo	Bs.	1.610,oo
	Viáticos	Bs.	24.000,oo
		Bs.	64.250,oo
1 Perito Forestal I.	Sueldo	Bs.	20.304,oo
	Aguinaldo	Bs.	846,oo
	Viáticos	Bs.	24.000,oo
		Bs.	45.150,oo
1 Telefonista I.	Sueldo	Bs.	10.500,oo
	Aguinaldo	Bs.	437,50
		Bs.	10.937,50
SUBTOTAL PRESUPUESTO:		Bs.	120.337,50

Jornales Obreros:

1)	Deforestación 90 jornales a Bs. 25,50 cada uno	Bs.	2.295,oo
2)	Excavación de zanjas de drenaje 90 jornales	Bs.	2.295,oo
3)	Excavación de 11.530 hoyos a Bs. 0,35 cada uno	Bs.	2.282,50
4)	Siembra de 11.530 árboles a Bs. 0,25 cada uno	Bs.	2.282,50
5)	Siembra de anuales, 210 jornales		5.355,oo
6)	Para regar abono, 50 jornales..	Bs.	1.275,oo
7)	Para control de malezas, 50 jornales	Bs.	1.275,oo
8)	Para control de insectos, 50 jornales	Bs.	1.275,oo
9)	Cosecha de Cambur, 60 jornales	Bs.	1.530,oo
10)	Cosecha de yuca, 30 jornales ..	Bs.	765,oo
11)	Cosecha de maíz, 45 jornales...	Bs.	1.147,50
12)	Cosecha de frijol, 16 jornales	Bs.	408,oo
13)	Cosecha de cacao, 70 jornales	Bs.	1.785,oo
14)	Cosecha de palma africana, 50 jornales	Bs.	1.275,oo
15)	Toma de muestras, análisis de vegetación, 50 jornales	Bs.	1.275,oo
		Bs.	26.520,oo

Insumos:

1.386	plantulas de cacao, a Bs. 0,50 cada una.....	Bs.	693,oo
5.811	plantulas de cambus, a Bs. 1,oo cada una	Bs.	5.811,oo
2.267	plantulas de topocho, a Bs. 1,oo cada una	Bs.	2.267,oo
2.267	plantulas de plátano, a Bs. 1,oo cada una	Bs.	2.267,oo
462	plantulas de palma africana a Bs. 10,oo cada una	Bs.	4.620,oo
55	plantulas de caucho, a Bs. 10,oo cada una	Bs.	550,oo
111	plantulas de caoba, a Bs. 4,oo cada una	Bs.	166,oo
	Semillas de yuca	Bs.	100,oo
	Semillas de frijol	Bs.	100,oo
	Semillas de maíz	Bs.	100,oo
	Herbicida	Bs.	1.100,oo
	Insecticida	Bs.	800,oo
	Abono	Bs.	1.500,oo

Materiales y Equipos:

2	Asperjadoras de mano, a Bs. 350,oo cada una	Bs.	700,oo
1	Romana	Bs.	500,oo
	Implementos varios (escardillas,picos aplas.).....	Bs.	500,oo
1	Tractor agrícola pequeño	Bs.	40.000,oo
1	Arado	Bs.	7.000,oo
1	Rastra	Bs.	7.000,oo
1	Rotativa	Bs.	6.000,oo
1	Zorra	Bs.	8.000,oo
1	Camión 2 Ton. doble tracción	Bs.	50.000,oo
1	Equipo de herramientas para taller	Bs.	5.000,oo
		Bs.	124.700,oo
	SUBTOTAL	Bs.	292.075,50
	Imprevisto 10%.....	Bs.	29.207,55
	TOTAL	Bs.	321.283.05

NOTA: Al realizar la evaluación económica se deberá agregar los costos de transporte, según Caracas-Cabruta: 60 bs/ton. Cabruta-Pto. Ayacucho: Bs./ton. Pto. Ayacucho-Sta. Bárbara: Bs. 150/ton.

Sistemas de Producción el Estudio:

1. Sistema de manejo asociando cultivos de ciclo corto.

   (BANANO-PLATANO-FRIJOL)

2. Sistema de manejo asociando cultivos anuales (en policultivo sucecional), con cultivos de ciclo corto..

   (YUCA, MAIZ-FRIJOL)

3. Sistema de manejo asociando cultivos perennes. En completa competencia.

   (APAMATE-CAOBA)

4. Sistema de manejo asociando temporalmente cultivos perennes con una especie frutal de ciclo corto.

   (CACAO-APAMATE-BANANO)

5. Sistema de manejo asociando frutales de ciclo corto, un cultivo perenne y un cultivo de subsistencia.

   (BANANO-CAUCHO-YUCA)

6. Sistema de manejo asociando un cultivo perenne con * uno de subsistencia.

   (PALMA AFRICANA-YUCA)

Parcelas Consideradas:

1. Testigo
2. Bosque intervenido, con cierta extracción
3. Musáceas
4. Cultivos de subsistencia
5. Arboles maderables
6. CACAO-AGUACATE-BANANO
7. BANANO-CAUCHO-YUCA
8. PALMA AFRICANA
9. CAUCHO
10. PALMA AFRICANA-YUCA

PROYECTO:
INVESTIGACIONES EN SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCION PARA LOS TROPICOS AMERICANOS

SUBPROYECTOS:
SAN JUAN DE MANAPIARE-CONVERSION DE SABANAS

Nelson R. Blanco B.

Este subproyecto tendrá como objetivo el estudio del bioma sabana en relación al mejoramiento del pastizal y a la producción de biomasa. Se contemplará también la intervención del factor animal, y tendrá una duración aproximada de cuatro años.

A. Posición Geográfica y Características Ecológicas

Latitud: 5º16'N Longitud: 66º5'W
Altitud: 140 m.s.n.m. zona de las sabanas del rio Parucito.

Tempratura media anual: 27ºC
Temperatura máxima media anual: 33.3ºC
Temperatura mínima media anual: 25.5ºC

Precipitación media anual: 2.100 mm.
Humedad relativa media anual: 60%
Radiación solar media anual: 408 Cal/cm2día
Insolación media anual: 6.9 horas y décimas
Rocio promedio anual: 3.75 mm.
Días de Rocio: 111.8

Vegetación.

Según Holdridge, Zona de Vida de Venezuela, la vegetación de la zona corresponde al "Bosque Húmedo Tropical".

Este bosque presenta grandes extensiones de Sabanas húmedas y presenta también pocos bancos, generalmente al borde de los bosques de galería. Son característicos abundantes bajíos y esteros.

El bosque se extiende generalmente entre 100 y 1.000 m.s.n.m. aproximadamente, rodeando los cursos de agua que surcan la región. Se conforma por tres o cuatro estratos.

El superior varía entre 35 y 45 metros de altura, está compuesto por muchos árboles como el "muco" (Couroupita guinensis), "Ceiba" (Ceiba pentandra), "Sarrapia" (Coumarouna puntacta), "Carapa" (Carapa guianensis).

El dosel medio lo estructuran entre muchos árboles; el "zarcillo" (Parkía pendula), "Cojón" (Colophyllum brasiliense), "Trompillo" (Guarea trichiliodes), "mulato" (Pentaclera macroloba).

Además, hay palmas de géneros como Scheelea, Bactris, Socratea e Iriartea.

El tercer estrato presenta géneros como Grislea, Lubea, Inga, Brownea, Protium y Trichilia.

En el informe preliminar sobre "Reconocimiento y Estudio del Área para el Proyecto Búfalo en la Región Sur"*, en el Punto III: Características Generales de las zonas de Estudio, aparece la siguiente información, la cual debe tenerse muy en cuenta son experiencias obtenidas directamente en el terreno, en San Juan de Manapiare y sus alrededores. "Se observó una pequeña proporción de las Unidades Fisiográficas, como sigue: Banco Alto (B.A.), Banco Bajo (B.B.) y gran extensión de la Unidad Bajío (Bj) con tendencia a la Unidad Estero (Est.), predominando la especie de las Ceyperaceas, que dada su abundancia, limitan la penetración en el área.

La zona és inundable gran parte del año, con láminas de 1 metro.

...."La vegetación de estas sabanas es producto de las condicines edáficas e hídricas, siendo el factor climático menos influyente en su formación. Estas sabanas se desprenden desde la serranía de el Corocoro, con muy pocas inclusiones boscosas, predominando una vegetación gramínica es especialmente (Sorghastrum ssp), con inclusiones de algunos Chaparros (Brysonima spp.) y Corozos".

Suelos:

Segun levantamiento de Radas, se presentan en la región varios tipos de suelos que corresponden a las Unidades Cartográficas A_1, B_2 y C_1.

---

* Lezama A., Blanco N., Informe Preliminar sobre "Reconocimiento y Estudio del Area para el Proyecto Búfalos en la Región Sur". ABRIL - 1972.

A_1: Suelos aluviales sin diferenciar

Suelos mal drenados con texturas medianas y finas. Durante épocas de agua altas, estos suelos son inundables por tener una napa freática muy elevada. Son franco limosos, pardos, con estructura de bloques medianos y finos, suave cuando secos, friables cuando húmedos, no pegajosos ni plásticos cuando mojado, de abundantes raices finas y medianas, muy fuertemente ácidos (pH de 4.8).

B_2: Suelos rojos y amarillos en planicies muy disectadas

Esta asociación de suelos es típica de las sabanas erosionadas o muy disectadas. Estos suelos probablemente son derivados de yacimientos sedimentarios viejos; podrían ser de textura gruesa o mediana y de poca profundidad.

Se caracterizan por ser franco arenosos, pardo grisaceo oscuro, gris y duro cuando seco, firme cuando húmedo y pegajoso y plástico cuando mojado, con raices pequeñas, con un pH de 5.2.

En sus capas más profundas se estructuran con arcillas arenosa, parda oliva clara, con pocas raíces muy finas, con un pH de 5.4.

Estos suelos son de fertilidad baja debido a su estado erosionado y a su textura generalmente liviana. Soportan una poca densidad de hierba sabanal. Son mayormente de clase IV, presentando limitaciones para la agricultura, prestándose mayormente al cultivo de pastos.

C_1: Suelos rojos y amarillos en planicies onduladas

La asociación C_1 comprende suelos derivados de rocas graníticas del escudo en Guyana, de rocas intrusivas básicas y de sedimentos aluviales en elevaciones superiores a las zonas inundables. Se incluyen algunos suelos aluviales de sedimentos recientes, con textura franco arenosa, franco y franco arcillosa, derivados de rocas graníticas y de aluvión viejo.

Los suelos de la serie de San Juan de Manapiare son los mejores para cultivos, son representativos de esta serie el suelo espeso, arcilloso, rojo e friable deribado de roca básica.

Es solamente de poca acidez en su reacción y tiene un contenido de bases elevado, sería clasificado como suelo laterítico pardo rojizo.

Un perfil representativo a unos 25 Kms. al noroeste de San Juan de Manapiare, los describe como suelos de arcilla parda rojiza oscura; roja oscura cuando seca; estructura fuerte granulada mediana, algo dura cuando seca, friable cuando húmeda, pegajosa y algo plástica cuando mojada; abundantes raíces finas y medianas, ligeramente ácidas (pH de 6.4).

B. Facilidades Existentes

Campamento de CODESUR a aproximadamente 17 Kms. infraestructura del Proyecto Búfalos en las Sabanas de la margen izquierda del Río Parucito. Se prevee comenzar en Enero de 1976 con la construcción de la Estación Experimental de San Juan Bosco de Manapiare.

C. Diseño del Experimento

Este subproyecto tendrá como objetivo principal el estudio del ecosistema pastizal.

Los sistemas a investigar serán:

1. Pastizal Nativo.
2. Pastizal Introducido.
3. Asociación de gramíneas.
4. Gramíneas nativas con introducción del pastoreo.
5. Gramíneas introducidas con pastoreo (Ver esquema No. 2)

El ensayo comprenderá una superficie de 20 Hectáreas donde se ensayarán los 5 sistemas de manejo. El sistema de gramíneas introducidas con pastoreo se comenzará a considerar luego del establecimiento del pastizal.

Los tratamientos serál los siguientes:

1. Una parcela de 1 Hectárea se mantendrá como testigo y no recibirá ningún tratamiento (T_1).

2. Sulfato de Amonio en aplicación de 200 Kgs/Ha. dos veces al año (T_2)

3. Superfosfato en aplicación de 200 Kg/Ha. dos veces al año (T_3)

4. Sulfato de Amonio más superfosfato, 100 kg/Ha. de cada uno, en aplicaciones de 200 kg/Ha. dos veces al año.

En el sistema uno (1) se experimentarán tres tratamientos de fertilización (T_2 T_3, T_4), en un diseño de bloques al azar con (3) replicaciones.

Se subdividirá la parcela de una hectárea en nueve (9) subparcelas (ver esquema No.1).

En el sistema dos (2), se subdividirá la parcela en (9), en una se sembrará Guinea (Panicum maximun), en la otra Pasto Aleman (Echynocloa polystachia). Se aplicarán tres (3) tratamientos de fertilización (T_2, T_3,T_4), en un diseño de bloques azar con tres (3) replicaciones (ver esquema No.2).

En el sistema tres (3), se subdividirá la parcela de una hectárea en cuatro (4) subparcelas, donde se combinará Guinea (Panicum maximun) con Siratro (Macroptilium atropurpureus) y Stylosanthes (Stylosanthes guyanensis), y Pasto Aleman (Echynocloa polystachia) con Siratro y Stylosanthes.

Las asociaciones recibirán un sólo tratamiento de fertilización. (T_2).

En el sistema cuatro (4) y cinco (5) se experimentarán tres tratamientos de fertilización (T_2,T_3,T_4), con cuatro (4) replicaciones para las doce (12) subparcelas.

En todas las parcelas se suministrarán adicionalmente 6 kilogramos de sulfato de Zinc, 25 kilogramos de Borax y 200 gramos de Molibdeno por hectárea.

En las asociaciones de semillas de leguminosas serán sembradas con 20 días de anticipación a las de gramíneas, facilitando su establecimiento mediante el uso de un herbicida preemergente como el Treflan, en dosis bajas para que no afecte el crecimiento posterior de la gramínea. La cantidad de semillas a utilizarse por hectárea variará de dos a seis kilogramos por hectárea dependiendo del tamaño de las mismas.

Establecida la asociación, y luego de que la leguminosa como la gramínea hayan completado su ciclo, se hará un corte cada cuatro (4) semanas. Con la finalidad de determinar rendimientos dos (2) veces al año, al inicio y finales de la estación lluviosa, se tomará para cada asociación seis (6) muestras al azar de 1x1 metros que serán cortadas a mano y pesadas. De ese muestreo se tomará el material para el análisis bromatológico correspondiente. Una vez al año se le permitirá a las especies completar su ciclo.

En todas las parcelas y en una replicación al azar de cada tratamiento se efectuarán también al inicio y finales de la temporada lluviosa, observaciones cualitativas y cuantitativas del césped.

Cualitativamente se considera

a. Composición específica, para lo cual se realizará un herbario de especies.

b. Sociabilidad.

c. Estratificación.

d. Periodicidad.

e. Vitalidad.

Cuantitativamente se considera

a. Frecuencia.

b. Número de individuos, en los aspectos de abundancia, densidad y porcentaje de composión.

c. Peso.

d. Área o cobertura.

Para la determinación de composición en porcentajes se utilizará el método del punto-paso, mientras que la frecuencia y cobertura se determinarán mediante el uso del cuadrante 1 x 1 metro.

Al finalizar la época de lluvias cada año, se tomarán en cada tratamiento muestras de suelo para análisis de pH, nutrientes, materia orgánica, y también se harán observaciones sobre desarrollo del sistema radicular.

BIBLIOGRAFIA

1. BENACCHIO, S. y W. PINEDA. "Análisis del primer ciclo de siembras en una rotación intensiva de cuatro cultivos". Agr. Trop. XXV, 1, 49-71. 1975.

2. BRADFIELD, R. Manejo de suelos en sistemas de cultivos múltiples en los trópicos. Cornell University. USA. 1970.

3. CHATT "Cocoa", Interscience Pub. New York, 1953.

4. COUPLAND, R.T. y G.M. VAN DYNE. Grassland Ecosystems: Review of Research. Range Science Department. Science Series No.7, Colorado State University 1970.

5. CODESUR. Comisión para el Desarrollo del Sur de Venezuela. Atlas de la Región Sur. Primera Edición 1970.

6. DAVIES, W. y C.L. SKIDMORE. Tropical pastures, Faber and Faber Li, London 1966.

7. EEC. Días de campo en cacao. Caucagua, 1972

8. GOLLEY, P.M. y GOLLEY, F.B. "Tropical Ecology", with emphasis on organic production, Papers from a Symposium on Tropical Ecology help in New Delhi, India. Athens USA. 1972

9. HARDY, FREDERIC. "Manual de Cacao". IICA. Turrialba, Costa Rica. 1961.

10. HART, R.D. A comparison between monoculture and policulture cropping systems using beans, corn, and manioc. Environmental Protección Agency, Washington D.G. Manuscrito, 1975

11. HAVARD-DUCLOS B. Las plantas forrajeras tropicales. Edi. Blume. Barcelona, España. 1969

12. HUTTON, E.M. Conferencias dictadas con motivo del vigésimo aniversario del Servicio Shell para el Agricultor. Fundación Shell. Cagua. 1972

13. KIAS JAN BEEK. Desarrollo de tierras en condiciones tropicales húmedas. 4º Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, Maracay. 1972

14. IICA-TROPICOS. "Acuerdos, conclusiones y recomendaciones de las reuniones internacionales organizadas por el Programa IICA-TROPICOS, Belém, Pará, Brasil. 1974.

15. IICA-TROPICOS. "Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano". Ministerio de Agricultura, Dirección General de Forestal y Caza. Informe de Conferencias, Cursos y Reuniones No. 41 Lima, Perú, 1974

16. JAMENSON, D.A. "Modelling and system analysis in range science Range Science Department. Science Series No.5 Colorado State University. 1970

17. LEZAMA, A. Blanco N. Informe preliminar sobre "Reconocimiento y Estudio del área para el Proyecto Búfalo de la Región Sur". Abril 1972.

18. LISCANO, E. et al. Costos de producción para 30 cultivos. Oficina de Planeamiento. MOP. 1972

19. MAC, CACAO. Publicaciones científicas. Caucagua, 1972.

20. MENDEZ, A. y otros. La agricultura deseable, una prospección del año 2000. COPLANARH, Publicación Nº 19 MOP. Caracas, 1970

21. PROMEDIOS CLIMATOLOGICOS DE VENEZUELA. Período 1951/60. Ministerio de la Defensa. Comandancia General de la Aviación, Servicio de Meteorología y Comunicaciones. Segunda Edición, 1969.

22. SIDE Looking Radar. en el Sur de Venezuela por CODESUR MOP. 1972.

23. SOOTHIPAN, A y D.E. WELSCH. Multiple cropping systems involving corn ans sorghum in the central highlands of Thailand. Dept. of Agr. Economics. Xasetsart University, Bangkog, Tailandia, 63th, ASA. Annual meeting, New York, 1971.

24. SURRE, C. y R. ZILLER. Le palmier a huile, Maisonneuve, Larose París. 1963.

25. USECHE, C., Rafael. Informe. "Visita al Valle de San Juan de Manapiare. Departamento Atures. Territorio Federal Amazonas, octubre, 1972.

26. ZANKO, D. Manual de prácticas de investigación bibliográfica y comunicación técnica, Fac. Agronomía. Depto. de Economía Agrícola y Ciencias Sociales. Maracay, 1973.

PRODUTIVIDADE DE SOLOS AMAZÔNICOS E MUDANÇAS ECOLÓGICAS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

Paulo de Tarso Alvim*

Antonio Carlos da Costa P. Dias
Engº Agrº **

Executores: Pessoal técnico especializados das seguintes instituições:
- Centro de Pesquisas do Cacau - CEPEC - CEPLAC
- Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental - IPEAAOc - EMBRAPA
- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA - CNPq

Colaboradores: Consultores e Assessores proporcionados pelo Programa Interamericano do Desenvolvimento dos Trópicos do Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA (IICA-TRÓPICOS)

Orgãos Patrocinadores:

- Conselho Nacional de Pesquisas Programa Trópico Umido:
- Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

Localização:

O projeto esta instalado no Km 30 da Rodovia Manaus-Itacoatiara, em terreno cedido pelo .IPEAAOc ao CEPEC através do Convênio CEPLAC/M.A. O mesmo projeto deverá ser instalado em outros locais como na região do Projeto Ouro Preto, Rondonia, em terreno cedido pelo INCRA e em duas ou três áreas que serão escolhidas ao longo da Tranzamazônica.

Início: Outubro de 1973

Duração: Indefinida

---

* Diretor Cientifico da CEPLAC e Fitofisiologo do Instituto Inter-americanodo Ciências Agrícolas da OEA (Convênio IICA/CEPLAC).

** A partir de Abril do 1975 em substituição ao Engº Agrº José Carlos Nascimento.

Problema:

A' falta de informações sobre a ecologia das regiões de trópico americano com frequencia conduzem a um uso inadequado dos recursos existentes, ocasionando perdas que afetam a população e o desenvolvimento regional.

No Brasil algumas desas regiões, especialmente a Amazônia se mantem quase inexplorada apesar de contribuirem para a economia nacional através da exploração extrativa de recursos naturais como a seringueira, a castanha, a sorva, a balata, a copaíba, o pau-rosa, o cacau etc. Nos ultimos anos o tema do desenvolvimento da região amazônica tem sido objeto de séria consideração pelo Brasil e outros países amazônicos. Esta circunstancia cria suficiente pressão política economica e social que demonstra a necessidade de planificação adequada para o uso racional dos solos da região.

INTRODUÇÃO

Na atualidade são duas as modalidades tradicionais de uso de solos no trópico amazônico; a agricultura migratória (shifting cultivation) e a atividade puramente extrativa do bosque. Os efeitos de ambas modalidades, no que se refere à alteração do bosque ou mudanças ecológicas da região são muito diferentes.

A agricultura migratória assume uma maior importancia para o uso extensivo na região. Em si, não representa um sistema agrícola planificado propriamente dito, mas ou método é relativamente eficiente para um nível de subsistencia, especialmente em áreas de baixa população. Sem dúvida em nem um caso poderia ser recomendado seu uso em grande escala.

A introdução na região amazônica de outros modelos de uso de solo utilizados em abientes de caracteristicas diferentes não tem dado resultado satisfatório, demonstrando a necessidade de se desenvolver sistemas própios de agricultura de acordo com o ecosistema tropical e adequados para explorar eficientemente as potencialidades da região sem acarretar mudanças indisejáveis e irrevesíveis no ambiente.

O presente projeto tem como finalidade fundamenta investigar diversas forma de manejo para o uso dos solos amazônicos partindo do bosque nativo e certos sistemas que se assemelham em seu manejo ao bosque nativo até sistemas de uso intensivo, como mudanças completas completa da cobertura vegetal.Este tipo de investigação permite ainda estudar diversas formas de manejo que contribuirão para encontrar a melhor forma de exploração em termos de produtividade, rendabilidade, e preservação da fertilidade natural do solo.

A. Objetivos

1. Analisar as mudanças ecológicas, especialmente de carater edáfico, produzidas pelo efeito dos diferente sistemas de manejo;

2. Determinar a relação custo-benefício para os diferentes tipos de manejo;

3. Desenhar um sistema de agricultura que permita uma utilização rentavel e permanente da região tropical.

B. Delineamento Esperimental

Os cultivos escolhidos e seus sistemas de manejo a serem executados poderão apresentar variações para cada localidade. Em Manaus a área esperimental constara de 12 (doze) parcelas tratamento (T-1.....T-12) de 1 (um) hectare cada, compreendendo cultivos anuais, cultivos perenes, pastagens, essencias florestais, regeneração da floresta e testemunha.

As parcelas tratamento serão subdivididas em subparcelas (ST1,ST2,etc.) para receberem subtratamentos com variados sistemas de manejo, obedecendo o seguinte esquema esperimental (quadro 1):

QUADRO 1 - Esquema Experimental do Projeto

PARCELA	SUBPARCELA
T-1 - Será utilizada com cultivos anuais no sistema rotacional (Shifting cultivation), sem uso de insumos modernos em todos os subtratamentos.	ST1 - Área de 0,25ha que será utilizada com feijão e milho obedecendo o seguinte escalonamento: 1974/75 - feijão, milho, feijão, milho 1976/77 - pousio (regeneração capoeira) 1978/79 - feijão, milho, feijão, milho
	ST2 - Área de 0,25ha que será utilizada com milho, feijão e crotalaria, obedecendo o seguinte escalonamento: 1975/76 - milho, feijão, feijão, milho 1977/78 - crotalaria 1979/80 - milho, feijão, milho, feijão
	ST3 - Área de 0,25ha que será utilizada com milho, feijão e mamona, obedecendo o seguinte escalonamento: 1976/77 - milho, feijão, milho, feijão 1978/79 - mamona 1980/81 - milho, feijão, milho, feijão.
	ST4 - Área de 0,25ha que será utilizada com milho, feijão e leguminosa forrageira, obedecebdo o seguinte escalonamento: 1977/78 - milho, feijão, milho, feijão 1979/80 - leguminosa forrageira 1981/82 - milho, feijão, milho, feijão
T-2 - Será utilizada com cultivos anuais nos sistemas intensivo tradicional e racional (com uso de insumos modernos)	ST1 - Área com 0,5ha que será submetida a implantação durante todo ano com culturas de subsistencia tais como feijão, milho, arroz, de acordo com as condicoss climáticas, fazendo-se uso de insumos modernos - sistema intensivo racional

Continuação Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-3 - Será utilizada com Pastagens, 1A repetição. Os subtratamentos depois de bem estabelecidos deverão ser submetidos ' ao pastoreio, dentro de critérios recomendados para a região	ST1 - Área de 0,2ha que será utilizada com Braquiaria (Brachiaria sp)
	ST2 - Área de 0,2ha que será utilizada com Stylosante (tylosante gracilis)
	ST3 - Área de 0,2ha que será utilizada com Puerária (Budzu tropical)
	ST4 - Área de 0,2ha que será utilizada com Gramalote (espécie nativa) (Axonopus sp)
	ST5 - Area de 0,2ha que será utilizada com Colonião (Biparenia rufa)
T-4 - 2ª repetição, utilizada com Pastagem. Os subtratamentos depois de bem estabelecidos deverão ser submetidos' ao pastorcio, dentro de critérios recomendados para a região	ST1 - Área de 0,2ha que será utilizada com Braquiaria (Brachiaria sp)
	ST2 - Área de 0,2ha que será utilizada com Stylosante (Stylosante gracilis)
	ST3 - Área de 0,2ha que será utilizada com Puerária (Kudzu tropical)
	ST4 - Área de 0,2ha que será utilizada com Gramalote (espécie nativa) (Axonopus sp)
	ST5 - Área de 0,2ha que será utilizada com Colonião (Biparenia rufa)

Continuacão Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-5 - Será utilizada com a cultura do cacau em diferentes sistemas de cultivo e manejo. Esta parcela foge a regra geral, possui uma área maior, de 1,25ha, para comportar adequadamente os 5 subtratamentos.	ST1 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo do cacau obedecendo-se o sistema tradicional orientado pela ORPLAC para as cordicões da Bahia. Neste sistema o sombreamento provisório será a bananeira no espagamento de 5m x 5m com uma na diagonal, somoreamento este que será complementado com a mandioca. Serão feitas adubações e calagens necessárias,como sombreamento definitivo serão utilizadas plantas regionais ' de valor economico,como andiroba no espaçamento de 10m x 10m com um mogno na diagonal.
	ST2 - Área de 0,25ha que será utilizada com cacau seguindo-se o sistema tradicional orientado pela CEPLAC na Bahia. Neste sistema o sombreamento provisório será a bananeira e mandioca e o permanente a Erythrina no espaçamento de 20m x 20m com uma na diagonal. Serão feitas calagens e adubações necessárias
	ST3 - Área de 0,25ha que será utilizada com cacau no sistema trilhamento ou seja, plantas cacaueiras no espaçamento de 4m x 2m, em trilhas abertas na capoeira de 1 a 5 anos , obedecendo a metodologia que vem sendo empregada na CEPLAC - SEMA. A vegetação secundária da capoeira substituirá o sombreamento temporário e definitivo tradicionalmente usado, como tambem fornecerá através da decomposição da biomassa,os nutrientes necessários para o cacau. Serão feitas calagens e adubações necessárias
	ST4 - Área de 0,25ha que será utilizada com cacau no sistema trilhamento semadubação e calagem

Continuação Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-5 - (Cacau)	ST5 - Área de 0,25ha utilizada com cacau sob mata raleada. A Metodologia poderá ser a empregada em sistema semelhante ao instalado na OFELAC-SETA. O método, apesar de tecnificado, é uma extonsão do precesso de implantação de cacauais através do sistema de "Broca" ou "Cabroca", nos primordios da região sul baiana.
T-6 - Será utilizada com a cultura do guaraná em diferentes sistemas de cultivo e manejo	ST1 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de guaraná em "Sistema de trilhamento" - com calagem e adubação, no espacamento de 5m x 3m em trilhas abertas na capoeira com um a cinco anos de regeneracão natural. Essa vegetação secundária poderá ser eliminada no 3º ano, ou continuar com alguns árvores, a depender do desenvolvimento da cultura, que deverá ser conduzida através de um eficiente sistema de poda.
	ST2 - Áreas de 0,25ha utilizada con o cultivo de guaraná, quando será seguida a metodologia do subtratamento anterior (ST1), porém não serão feitas calagens e adubacões.
	ST3 - Área de 0,25ha utilizada com cultivo de guaraná no espacamento de 5m x 4m com calagem e adubação. No sombreamento provisório serão utilizadas plantas de valor economico na região, como banana e mandioca.
	ST4 - Área de 0,25ha, utilizada com o cultivo de guaraná, quando será seguida a metodologia do subtratamento anterior (ST3), porém não serão feitas calagens e adubacões.

Continuação Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-7 - Será utilizada com a cultura de seringueira em diferentes sistemas de cultivo e manejo	ST1 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de seringueira no espaçamento de 7m x 3m, sendo com adubação - sem cobertura, devendo-se realizar roçagens periódicas de acordo com o desenvolvimento das seringueiras
	ST2 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de seringueira no espaçamento de 7m x 3m, cobrindo o solo com leguminosa (puerária), entre as linhas de plantio e com adubação
	ST3 - Área de 0,25ha, utilizada com o cultivo de seringueira no espaçamento de 7m x 3m, cobrindo o solo com leguminosa puerária, entre as linhas de plantio e sem adubação
	ST4 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de seringueira no espaçamento de 7m x 3m, sendo sem adubação - sem cobertura, devendo-se realizar roçagens periódicas de acordo com o desenvolvimento das seringueiras.

Continuação Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-8 - Será utilizada com a cultura do Dendê em diferentes sistemas de cultivo e manejo.	ST1 - Áreas de 0,25ha utilizada com o cultivo de Dendê, com adubação - sem cobertura, no espaçamento de 9m x 9m em triangulo equilatero, devendo-se realizar reçagens periódicas em coroa de sucerficies progressivas, de acordo com o desenvolvimento da cultura, até a roçagem de toda a área plantada- quando o cultivo estiver praticamente fechado.
	ST2 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de Dendê, usando a metodologia do subtratamento anterior (ST1) porém com cobertura - o solo será coberto com leguminosa (puerária) entre as linhas de plantio
	ST3 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de Dendê, usando a metodologia descrita no ST1, porém sem adubação - com cobertura. O solo será coberto com leguminosa (puerária) entre as linhas de plantio
	ST4 - Área de 0,25ha utilizada com o cultivo de Dendê, usando a metodologia descrita no ST1, porém sem adubação - sem cobertura

Continuação Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-9 - Será utilizada com a cultura de seringueira com faixas de proseção da seguinte forma: derruba total da mata e queima; posteriormente implantação sob proteção da vegetação secundária, contra a disseminação da doença "Mal das Folhas", causada pelo "Microcyclus ulei". As seringueiras serão plantadas no espaçamento de 2,5m x 19m de tal forma que nas entre-linhas se permitirá o crescimento da capoeira formando uma faixa de proteção com 12 metros de largura. Filosofia do método proposto resulta do fato de que em seringais nativos da Amazônia, onde a população de plantas por unidade/área é muito pequena e distanciada, é praticamente insignificante a ocorrencia da supracitada enfermidade, considerada a mais séria doença da espécie.	Sem subtratamentos

Continuação Quadro 1

PARCELA	SUBPARCELA
T-10 - Será utilizada com os cultivos de Essencias Florestais	ST1 - Jacareuba (Callophylium brasiliensis) - área de 0,16ha com derruba total da mata e queima; posterior implantação racional da "essencia florestal", no espaçamento de 4m x 4m num total de 100 plantas
	ST2 - Gmelina (Gmelina arborea) - área de 0,16ha (a mesma metodologia usada no ST1)
	ST3 - Jacarandá da Bahia (Dalberyia nigra) - área de 0,16 ha (a mesma metodologia usada no ST1)
	ST4 - Andiroba (Virola cebifera) - área de 0,16ha (a mesma metodologia usada no ST1)
	ST5 - Regeneração - Seletiva da capoeira. Área de 0,16 ha com derruba total da mata e queima; posterior roçagem seletiva da capoeira formada, deixando as espécies de regeneração natural que possuem valor economico, como a cupiuba e outras.
	ST6 - Mogno (Swetenia macrophila) - área de 0,16ha (a mesma metodologia usada no ST1)

C. Parametros de Avaliação

A avaliação dos resultados será feita com base em critérios agronômicos, é dáficos, economicos e micro climáticos. Os dados obtidos fornecerão subsidios para programar as várias alternativas de uso da terra e normas para futuras pesquisas agroecológicas na região.

1. Critérios Agronômicos: Os resultados agronômicos serão apreciados através de dados de crescimento e produtividade.

2. Inventário Botânico: Será feito o inventário botânico em cada parcela esperimental, por amostragem, de acordo com o quadro 4 e em toda área dos tratamentos de regeneração, testemunha e na subparcela ST5 da parcela T-5 (cacau), com diametro acima de 40cm à altura do peito (DAP). Específicamente na parcela T-12 (testemunha) será feito um inventário botânico na área total da parcela.

3. Fatores Edáficos: As condições edáficas são indubitavplmente as mais susceptiveis de apresentar mudanças, sobre tudo quimicas e microbiológicas, em decorrencia da aplicação dos diferentes sistemas de manejo. Por tal razão, o solo será caracterizado detalhadamente antes da instalação do esperimento e serão feitas amostragers periódicas para fins de acompanhamento das posiveis transformações durante o curso do esperimento, analisando-se os seguintes parametros:

a. Características Pedologicas

-Compactação (densidade, porosidade e resitencia).
-Infiltração de água.
-Curva de tensão de água.
-Analise mineralogica (frações primarias e secundarias).

As amostras de solo, serão coletadas semestralmente na área de cada tratamento e subtratamento da seguinte forma conforme ilustra o quadro 5, em 2 pontos radicais (PRI e PR2) nas profundidades de 0-10cm, e 10-20cm, e em ponto central (PC) nas profundidades de 0-20cm, 20-40cm, 40-60cm, 60-80cm, e 80-100cm.

b. Caracteristicas Quimicas

-Mudanças na composiçãoquimica (elementos totais e disponíveis).
-Movimento de nutrientes (lixiviação).
-Relação C/N

3. Caracteristicas Microbiológicas

-Mudanças na composição e atividades microbiológicas.
-Mineralização de alguns elementos essenciais
-Determinar a composição e estrutura da comunidade de animais do solo sob cobertura vegetal natural
-Acompanhar as mudanças que ocorrem sob vários manejos agricolas ou florestais.
-Valiar a atividade da fauna na composição dos resíduos vegetais sob as várias condições.
-Estudar a sucessão da fauna durante a regenração natural da floresta.
-Estudo especial do papel da minhoca Pontoscolese corethrurus em solos tropicais.

4. Fatores Economicos:

-Avaliação de custos de instalação e manutenção.
-Analise de custos/benefício.

5. Fatores Microclimáticos: Serão tomados dados periódicos a intervalos de 6 a 12 meses sobre os seguintes parametros ecológicos:

-Temperatura do Ar e do Solo.
-Umidade relativa
-Balanço energético.

ROTAÇÃO DE CULTURAS

Engº Agrº Agostinho L.C. Ribeiro

RESUMO

Planejamento básico, objetivando o estudo da viabilidade prática e econômica do cultivo racional das terras firmes da Região Amazônica, visando passar do sistema primitivo, itinerante e predatório de derruba, queima e plantio entre tocos (prática usual na região norte), para plantio em terrenos destocados, onde se possa efetuar rotações de culturas, aplicar outras práticas conservacionais do solo, fertilizantes minerais (macro e micro nutrientes), matéria orgânica, calcário para correção do pH, espaçamentos adequados, assim como, emprego da mecanização agrícola em suas duas (2) formas, animal e motomecanizada e que no conjuntp, possibilitarão o paralelo desenvolvimento da pecuária, culturas permanentes e reflorestamento de áreas impróprias às demais atividades agropecuárias.

A. Considerações Iniciais

Uma observação simples do meio rural amazônico, indica a existência de um complexo de problemas ligados não somente à técnica de produção agropecuária, como também, aos aspectos sócio-econômicos determinantes da precaridade das famílias rurais.

Se é verdade que das causas determinantes desta situação há as origens recentes, outras se transportam aos primeiros movimentos colonizadores na região.

As condições sanitárias da população rural, seu baixissímo nível cultural, suas deficiências alimentares, seu isolamento e limitadíssima assistência, consequência da distância da capital, bem como, suas condições gerais de atrazo e métodos rotineiros de trabalho (machado e fago), são de tal forma que somente com uma modalidade de serviço de ação colonizadora, que possibilite a ação concomitante e imediata dos diversos problemas rurais, será possível ver-se a modificação do meio rural amazônico.

A priori, parece-nos que o complexo de problemas rurais reside fundamentalmente no primitivismo da exploração agrícola,

---

* Diretor Estadual do Ministério da Agricultura no Amapá.

que desde o início da colonização da Amazônia até o presente, o processo de preparo dos solos para culturas temporárias tem se mantido no mais absoluto primitivismo, baseando-se quase exclusivamente na derruba e queima da floresta ou das capoeiras e plantio entre tocos, trazendo como consequência inúmeros inconvenientes, entre os quais:

1. Exige um esforço físico muito grande do agricultor, que todos os anos tem de repetir os trabalhos de broca, derruba do mato e na maioria das vêzes, o encoivaramento dos troncos e galhos que escaparam ao fogo, operações feitas com o auxílio de terçados, foices de mato e machado, executadas no tempo médio de 6,5 e 4 dias por homem, respectivamente para broca, derruba e encoivaramento de uma tarefa de roçado, (tarefa medida de superfície muito usada na região, equivalente a 3.025 m^2); com variações para mais ou para menos em função do operário que a executa, da maior ou menor densidade da vegetação que recobre a área e da maior ou menor violência da queima do mato.

2. Concorre ao esgotamento rápido da fertilidade do solo, que se processa do seguinte modo:

Os minerais retirados do solo pela mata e transformados em matéria orgânica formadora dos tecidos vegetais vivos, assim como, parte da matéria orgânica morta depositada pela floresta sobre o solo, pela ação do fogo voltam ao estado mineral sob a forma de cinzas, nas quais são encontrados Ca, P, K, Mg, Fe, Mn, Bo, Cu, Zn, e outros elementos, os quais agem como verdadeira adubação mineral para as culturas que, em sequência ao desbravamento, são instaladas na área.

À primeira vista poderiamos julgar benéfico o efeito do fogo, sob o ponto de vista de enriquecimento mineral da camada do solo, onde as culturas de ciclo curto exploram com suas raízes e retiram êsses minerais para ser desenvolvimento e produção; entretanto, outras circunstâncias ocorrem, tornando totalmente desaconselhável o referido processo. Assim é que, o nitrogênio que os vegetais retiram do solo para formação da matéria orgânica já mencionada, é volatilizado pelo fogo, voltando ao estado elementar e ficando disperso no ar atmosférico, de onde os vegetais não tem capacidade de retirá-los; desta forma, todo o nitrogênio que compõe a matéria orgânica é exportado da área , antes que qualquer cultura se beneficie de tão necessário elemento nutritivo.

Por outro lado, grande parte das cinzas obtidas pela queima do mato, são arrastadas pelas águas pluviais (muito intensas na região, que apresenta sempre índices superiores a 2.000 mm anuais), para os igarapés ou depressões do terreno pelo processo de erosão

laminar, ou os minerais delas dissolvidos são arrastados em profundidade, pelo processo de lixiviação, principalmente nos solos de textura muito permeável, parte ultrapassando a zona de exploração das raízes das culturas temporárias, sem que as mesmas possam absorver totalmente os referidos nutrientes, empobrecendo desta forma a camada superior do solo.

Além das parcelas de nutrientes minerais retiradas da área pela modalidade acima descrita, temos que considerar outra parcela, exportada da área através dos grãos e partes vegetais nela produzidas; assim, cada vez que se volta a queimar a vegetação árborea, que se desenvolve espontaneamente na área durante os 5, 7 ou mais anos de abandono a que fica relegada, após cada período de exploração agrícola repete-se o mesmo processo de empobrecimento do solo, chegando mesmo a tornar-se antieconômico o cultivo de alguns solos mais pobres após a 3ª, 4ª ou mais derrubas, em virtude das culturas não mais encontrarem elementos nutritivos suficientes para seu desenvolvimento e produção.

3. Determina a emigração dos agricultores, obrigando-os a abandonar as terras esgotadas e deslocarem-se para outras regiões nas quais ainda existem matas virgens ou capoeiras bem desenvolvidas, onde vão repetir o processo de devastação das matas e o empobrecimento rápido dos solos. Tal processo traz-nos como consequência uma agricultura itinerante, que impossibilita a fixação do homem ao solo, ponto de partida para uma agricultura racional.

4. Apresenta rendimentos econômicos imprevisíveis, que variam desde a perda total do empreendimento, até limites que podem ser considerados bons, porém nunca muito bons ou ótimos.

Vários fatores concorrem para que não se possa prever a rentabilidade de uma área a ser cultivada quando preparada pelo processo de derruba e queima, citando-se entre os mais importantes a impossibilidade de uma previsão exata do início da estação chuvosa e de estiagens, que às vêzes sobrevêm as primeiras chuvas; assim é, que após a derruba, o mato deve estar bem seco para que se processe uma boa queima do mesmo, o que reduz consideravelmente o trabalho subsequente de encoivaramento e torna o empreendimento mais econômico, entretanto, o início prematuro da estação chuvosa, muitas vezes deficulta ou impede a queima da vegetação derrubada, tornando mais onerosa a operação de encoivaramento, de tal forma, que muitas vêzes os agricultores preferem perder o que gastaram na primeira operação, a enfrentar o excessivo encoivaramento e grande número de capinas que sobreviriam, para no final obterem uma colheita irrisória.

Por outro lado, as estiagens imprevistas também causam alguns danos, principalmente às culturas de milho e arroz; referidas estiagens ocorrem geralmente após os primeiros 15 a 20 dias de chuvas intensas, (período em que os agricultores efetuam o semeio de seus roçados), que se prolonga por igual período de tempo, ou seja 15 a 20 dias; referido fenômeno se reveste de maior importância nas áreas de terceira e quarta derruba, em virtude do solo das mesmas se encontrar com baixo teor de matéria orgânica, visto grande parte ter sido eliminada pelo fôgo, e, consequentemente, a capacidade de retenção de umidade também se achar reduzida; em decorrência do exposto, as plantinhas em início de desenvolvimento perecem pela carência de água no solo e como consequência, o agricultor tem de efetuar uma capina do mato infestante e proceder novo semeio, para que seu prejuízo não seja total.

5. Impossibilita o emprego de máquinas e implementos agrícolas eficientes, que diminuem o trabalho do homem e multiplicam sua capacidade produtiva, em virtude da grande quantidade de tocos que restam nas áreas de cultivo, mesmo após o encoivaramento.

6. Dificulta ou impossibilita o emprego de práticas agrícolas eficientes, que concorrem à conservação do solo e da água, assim como, ao aumento do teor de humus no solo que possibilitam sua recuperação para fins agrícolas, através do melhoramento das condições físicas, químicas e biológicas do mesmo.

Os inconvenientes citados acima, decorrentes do processo de cultivo adotado na Região, revestem-se de maior importância nas regiões agrícolas de maior densidade demográfica, responsáveis pelo abastecimento de centros urbanos próximos às mesmas.

As terras firmes de maior fertilidade da região, (solos dia básicos de Altamira, Alenquer e outras terras pretas de Santarém, etc...), que vêm sendo trabalhadas por idêntico processo, também estão sujeitas ao processo predatório de desgaste do solo, embora com menor intensidade, mas com as mesmas desvantagens já enumeradas.

Imprescindível se torna, a execução de um planejamento tecnicamente elaborado, visando promover a fixação do homem em sua área de cultivo, pelo aumento e manutenção da fertilidade do solo e consequentemente, da rentabilidade das culturas temporárias nêle instaladas; a execução de um planejamento de tal natureza, poderá ainda, proporcionar o paralelo desenvolvimento da fruticultura, do plantio de culturas industriais permanentes como a Castanha do Pará, Cumarú e outras, bem como, o desenvolvimento da pecuária de pequeno, médio ou grande porte, que em conjunto trarão melhores condições sócio-econômico às populações rurais, assim como, concorrerão ao desenvolvimento industrial e a melhoria da dieta alimentar das populações rurais e urbanas.

B. Razões Determinantes do Processo de Derruba e Queima

O processo de preparo das áreas para culturas de ciclo curto, através da derruba e queima do mato, é consequência de uma conjuntura, de fatôres diversos, que deverão ser perfeitamente situados, a fim de serem equacionados e resolvidos em um período de tempo o mais breve possível; inegavelmente, no estudo das causas determinantes, sobressaem de maneira inequívoca:

1. Herança de conhecimento agrícola, proveniente dos indígenas brasileiros e dos colonizadores nordestinos.

Por ocasião do descobrimento do Brasil, os portugueses que primeiro se instalaram nas regiões litorâneas do novo País, encontraram índigenas praticando uma agricultura rudimentar. Com o uso de instrumentos primitivos, os indígenas derrubavam pequenos trechos de florestas, deixando a vegetação abatida secar para em sequência atear o fôgo, que se incumbia de efetuar o restante da limpeza das áreas, nas quais plantavam mandioca, milho, batata-dôce e outras culturas que utilizavam, juntamente com o obtido na caça e na pesca, como alimentos; este processo empírico de preparo de áreas de cultivo, nas regiões de florestas, foi adotado pelo colonizador europeu que com o aumento da população no país e com o auxílio de instrumentos cortantes melhores que os dos indígenas, passaram a derrubar extensas áreas de florestas, devastando-as, no afã de produzir mais e mais as culturas de subsistência que necessitavam.

Referido método, também adotado pelos primitivos colonizadores da Amazônia, assim como, pelos imigrantes nordestinos que aquí chegaram (consequência das secas prolongadas no Nordeste Brasileiro, os quais deslocaram-se para a Amazônia objetivando a extração do latex nos seringais nativos e a exploração agrícola das terras da região), continuou e continua sendo, o único processo de preparo das áreas de cultivo, em decorrência da vegetação luxuriante que se desenvolve na Amazônia, e os agricultores o praticam sem atentar, ao menos, para o valor econômico das madeiras de lei que destroem com o fôgo.

2. Tentativas mal conduzidas, visando o plantio em terrenos destocados.

De há muito os problemas acarretados pela derruba e queima têm sido sentidos, não só pelos técnicos, como também pelos próprios agricultores, trazendo como consequência tentativas de modificação do método de cultivo, referidas principalmente ao plantio em terrenos destocados.

Infelizmente os resultados esperados não foram alcançados como decorrência da falta de equacionamento de inúmeros recursos da técnica agronômica, relacionada a:

a. Manutenção e recuperação da fertilidade do solo: falta de observância de um equilíbrio químico (geralmente não havendo o emprego de fertilizantes minerais e corretivos do pH do solo), físico (carência de estudos relativos à textura e estrutura do solo, declividade do terreno, permanência e elevação do teor de matéria orgânica do mesmo) e biológico (combate às pragas do solo, inoculação de micro-organismos benefícos ao solo e às plantas, eliminação ou controle de micro-organismos nocivos às culturas), constituiram-se fatores limitantes ao êxito das tentativas levadas a efeito.

b. Emprego de implementos agrícolas: o emprego de implementos agrícolas de modo inadequado (arações frequentes e profundas determinando excessiva movimentação do solo e frequentemente abrindo sulcos no mesmo sentido do desnível do terreno, facilitando consequentemente o processo erosivo promovido pela água), também concorreram ao fracasso das tentativas citadas.

c. Emprêgo de práticas agrícolas de conservação do solo e da água: a total ausência do emprego de práticas agrícolas vegetativas e mecânicas de conservação do solo (culturas em faixa, plantio em curva de nível, terraceamento, etc...), concorreram juntamente com os demais fatôres ao fracasso.

Incompreensível contúdo, é que em tantos anos de exploração irracional, não tenha surgido um planejamento técnico, quer por parte das autoridades federais, quer das estaduais, diretamente ligadas ao setor agrícola, objetivando o real equacionamento dos fatôres citados e a resolução do problema em questão.

Concomitantemente aos fatôres determinantes do processo de derruba e queima já citados, ocorreram outros, tais como, pobreza do elemento colonizador, (rurícolas), inexistência de máquinas para o desbravamento e destocamento das áreas, títulos de propriedade das terras em que trabalham, carência de financiamento agrícola a longo prazo e com juros módicos e tantos outros, todos no entanto, agravando profundamente os fatôres prioritários, anteriormente enumerados.

C. Exposição do Método

Indiscutivelmente, para que as culturas de ciclo curto na Amazônia possam alcançar condições de agricultura realmente racionalizadas, urge, a priori, a modificação do atual sistema de cultivo, transmudando-o da derruba, queima e plantio entre tocos, para o plantio em terrenos destocados, onde os requisitos técnicos, responsáveis por uma produção agrícola compensadora podem e devem ser utilizados.

Surge nesta oportunidade, o sistema racional de cultivo rotativo (Rotação de Culturas), utilizado com eficiência em terrenos destocados; contudo, em virtude do referido sistema ainda não ter sido estudado na Região Amazônica, portadora de condições ecológicas peculiares, não se pode, a priori, estabelecer com bases unicamente teóricas um plano, ainda que de excelentes resultados em outras partes do mundo e mesmo no Brasil, sem uma prévia comprovação de suas possibilidades práticas e econômicas, face à problemática regional, impondo-se consequentemente, a necessidade de estabelecer áreas-pilôto, de estudo e demonstrativas, devidamente apoiadas por trabalhos de pesquisa e experimentação fitotécnicas, nas diferentes zonas agrícolas da região em foco.

Um plano de trabalho desta natureza, deverá consequentemente, ser esquematizado obedecendo uma sequência de atividades e operações, de modo a proporcionar a obtenção de dados conclusivos e econômicamente satisfatórios, que justifiquem plenamente, em fase posterior, a divulgação dos resultados obtidos, através da ação direta dos órgãos incumbidos do desenvolvimento da produção vegetal, junto aos agricultores da região, interessados imediatos que são, na exploração racional econômica de suas propriedades agrícolas.

A esquematização da sequência de atividades e operações a serem introduzidas no decorrer da execução dos trabalhos, deverá obedecer aos seguintes ítens:

1. Escolha da área: na escolha da área deverá ser considerado essencialmente a "capacidade de uso do solo", obtida pela análise conjunta dos fatôres:

a. Classificação do Solo (grande grupo)

b. Profundidade efetiva

c. Textura do solo superficial

d. Permeabilidade do solo e sub-solo

e. Declividade do terreno

f. Grau de erosão

g. Matéria orgânica

h. Fertilidade aparente

i. Classe de drenagem

j. Risco de inundação

k. Uso atual

l. Pedrogosidade

m. pH

n. Análise química

2. Escolhida a área demonstrativa, uma amostra mista de solo deverá ser coletada, antes do preparo da mesma, para que sejam analisados os teores N-P-K solúveis, assim como, de alguns micro nutrientes (Mg - Zu - Cu), matéria orgânica, índice do pH e relação C/N do solo; posteriormente, após a conclusão de cada ano agrícola, novas amostras mistas de solo deverão ser coletadas para análise dos mesmos teores acima citados, sendo necessário entretanto, tantas amostras quantas forem as glebas de rotação da área demonstrativa.

Referidas análises servirão como base de cálculo de adubação, assim como, para avaliar a conservação, recuperação ou o esgotamento do solo da área demonstrativa.

3. Escolha das culturas de ciclo curto: neste ítem deverão ser considerados inicialmente as culturas que melhor se adaptam à exploração em determinadas regiões, as de melhor rentabilidade econômica e espécies botânicas, diferentes, cultivadas em épocas diferentes, que possam ser encaixadas no esquema de rotação.

Na Amazônia, as culturas temporárias mais usuais são: milho, arroz, mandioca, malva, feijão, amendoim, algodão e tabaco; lógico então, que os esquemas de rotação deverão ser organizados em função das referidas culturas, observadas é claro, as restrições que a técnica agronômica determina.

4. Escolha de outras práticas conservacionistas: além da rotação de culturas, outras práticas conservacionistas devem

ser aplicadas concomitantemente, visando evitar ou reduzir ao máximo o processo de erosão hídrica, que as intensas chuvas da região causam nas áreas cultivadas; assim é que, o plantio em contôrno, capinas alternadas, plantio em curvas de nível com faixas de retenção, o terraceamento, etc..., deverão ser escolhidas, função da "capacidade de uso do solo" que a área apresenta e da ecologia local.

5. Escolha de máquinas, implementos e produtos agrícolas: no preparo e cultivo das áreas de rotação de culturas, deverão ser usadas diversas máquinas e implementos agrícolas, assim como, fertilizantes minerais e defensivos vegetais, escolhidos em função das possibilidades práticas e econômicas de aplicação dos mesmos, das características inerentes a cada área de cultivo e das culturas a serem instaladas; de acordo com o exposto e melhor exemplificando teremos:

a. destocamento e desenraizamento: poderá ser efetuado manualmente, com o auxílio de enxadecos, aluviões e com implementos destocadores simples, ou por meio motomecanizado, com implementos apropriados;

b. revolvimento do solo: no primeiro ano poderá ser feito à enxada, por ocasião do desenraizamento ou com arado de disco tração mecânica, após o destocamento; no segundo e demais anos, a aração poderá ser feita com tração animal ou motomecanizada;

c. plantio: manual para determinadas culturas e com semeadeira tracionadas para outras.

d. adubação mineral: manualmente, quando em cobertura, ou com adubadeiras tracionadas, por ocasião do semeio (semeadeiras adubadeiras, de tração animal ou mecânica);

e. Cultivo: à enxada ou com cultivadores de tração animal ou mecânica;

f. colheita: manualmente;

g. aplicação de defensivos: com o auxílio de aparelhos manuais ou motorizados, de acordo com as conveniências que se apresentarem.

<u>Nota</u>: As áreas pilôto deverão ocupar 4 Ha de área.

D. Esquemas de Rotação

De acordo com observações práticas realizadas no meio rural, surgem, inicialmente dois esquemas a serem estudados, um de rotação unicamente, incluindo cinco culturas e uma leguminosa de recuperação, em ciclo de quatro anos e outras de consorciação e rotação, incluindo quatro culturas e uma leguminosa de recuperação, em ciclo de três anos.

1º Esquema

Anos / Glebas	1ª	2ª	3ª	4ª
1	Fm Mi - F	Ar - Am	M	C AV
2	Ar - Am	M	C AV	Fm Mi - F
3	M	C AV	Fm Mi - F	Ar - Am
4	C AV	Fm Mi - F	Ar - Am	M

2º Esquema

Anos / Glebas	1ª	2ª	3ª
1	Fm (Mi+Ar)+F	M	C AV
2	M	C AV	Fm (Mi+Ar)+F
3	C AV	(Mi+Ar)+F	M

Símbolos:

Fm = Fertilizantes minerais
Mi = Milho
Ar = Arroz
F = Feijão
C = Calcário
Am= Amendoim
M = Mandioca
AV= Adubo Verde

E. Época de Execução das Operações Agrícolas

Os diversos serviços necessários a instalação e execução do plano de rotação de culturas, deverão ser efetuados em época oportuna, caso contrário, todo empreendimento estará fadado ao fracasso; tendo em vista a amplitude da área amazônica e as variações climáticas que ocorrem na região, torna-se impossível incluir em um único calendário, tôdas as épocas de execução das operações agrícolas relativas ao plano, devendo por conseguinte, referido calendário ser elaborado em função da localização das áreas pilôto demonstrativas, na região em foco.

Relativamente à época de semeio das diferentes culturas propostas nos esquemas de rotação apresentados, esquemas básicos podem ser estabelecidos, em função da amplitude de período de ocorrência da estação chuvosa, que se prolonga por 6 a 8 meses na região; referidos esquemas dizem respeito às culturas que deverão ser semeadas no início da estação chuvosa e às culturas que deverão ser semeadas no fim da estação chuvosa, logo após a conclusão do ciclo vegetativo das primeiras.

Assim, de acordo com os esquemas de rotação propostos, teremos:

Épocas de Semeio (1º Esquema)

Início das Chuvas	Fim das Chuvas
Milho Arroz Mandioca Adubo Verde	Feijão Amendoím

Época de Semeio (2º Esquema)

Início das Chuvas	Fim das Chuvas
Milho Arroz (45 a 60 dias após o plantio do milho) Mandioca Adubo Verde	Feijão

F. Coleta de Dados

Visando proporcionar condições à avaliação de custo da produção agrícolas das áreas demonstrativas e procurando estabelecer as bases para orçamentação das despesas e da rentabilidade de culturas, instaladas sobre o método de Rotação de Culturas, para orientação de órgãos creditícios, todas as operações realizadas nas áreas demonstrativas deverão ser computadas sob a forma de dias ou horas de serviço; os materiais, sementes, inseticidas, fungicidas, adubos, etc..., deverão ser computados sob a forma de unidade bem caracterizada assim como, a depreciação de implementos agrícolas, ferramentas, máquinas e animais de tração, também deverá ser considerada. Além do acima exposto, as produções agrícolas obtidas nas glebas de rotação, deverão ser igualmente criteriosamente computadas sob a forma de unidade bem caracterizadas.

G. Análise dos Resultados

De posse dos dados colhidos durante a execução do plano, deverá ser feita uma análise dos resultados, quando os sucessos serão anotados e os fracassos ou defeitos corrigidos, até que o processo apresente resultados satisfatórios, (viabilidade econômica) devidamente comprovados, tornando-se recomendável sua divulgação em larga escala, entre os rurícolas da região.

H. Finalidade do Método

A modificação do método de cultivo das terras firmes terá inegavelmente as mais diversas consequências, haja visto serem diversas as finalidades, colocando colonização, agricultor, área de cultivo em uma interligação das mais benéficas, objetivando:

1. Fixação do rurícolas em sua propriedade agrícola, evitando que o mesmo a abandone para procurar atividades mais rendosas nas cidades, ou para empreender a marcha de devastação de florestas e esgotamento dos solos de outras regiões.

2. Conservação e recuperação da fertilidade dos solos, pela aplicação de adubos orgânicos e minerais, assim como, pela adoção de práticas agrícolas modernas, que possibilitam o aumento da produtividade das mesmas.

3. Emprêgo da mecanização com tração animal e futuramente da motomecanização, que diminuam o trabalho do homem e multipliquem sua capacidade produtiva.

4. Propiciar o paralelo desenvolvimento da pecuária, do cultivo de culturas permanentes e o reflorestamento de áreas impróprias às demais atividades agropecuárias.

I Difusão do Método

Todos os trabalhos de pesquisa, de observação e comprovação prática de novos métodos, economicamente mais recomendáveis que os primitivamente adotados, em qualquer setor de atividades humanas, só têm valôr se após a conclusão dos estudos os mesmos forem devidamente divulgados pelos interessados; entretanto, se em alguns setores a divulgação escrita é plenamente viável, em outros, o trabalho de divulgação torna-se muito mais complexo, tomando proporções, às vêzes, maior que a própria pesquisa, fato êste frequentemente observado no setor agropecuário, especialmente em países ou regiões subdesenvolvidas, onde um complexo de problemas sempre presente precisa ser removido, o que só pode ser conseguido com grande tenacidade

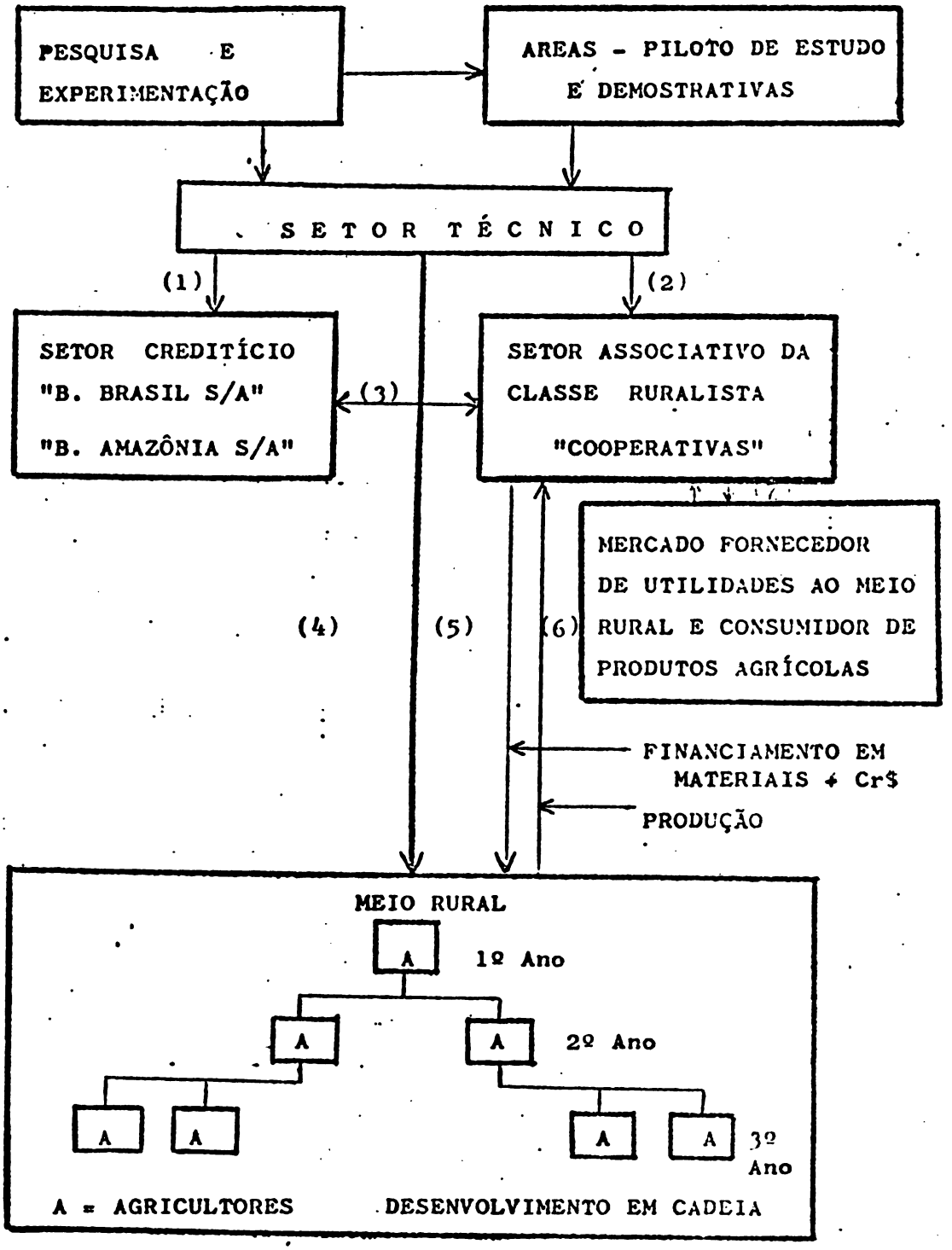
e obedecendo a um planejamento cuidadoso e previamente traçado, planejamento este que deverá ter, contudo, bastante flexibilidade, sem afastar no todo de uma linha básica de ação.

1. Planejamento básico para difusão do método: pelo exposto acima, passaremos a apresentar um breve roteiro referente as normas básicas do planejamento para difusão do método exposto, que como dissemos, deverá ser processado após a comprovação da viabilidade do mesmo e que, deverão ser melhor estudadas e aperfeiçoadas, de acordo com os resultados que se forem obtendo e com os problemas que se foram apresentando no decorrer dos diferentes trabalhos.

a. Coordenação entre setores: Técnico Agronômico (Extensão Rural - Promoção Agropecuária), setor creditício (B.B. BASA), setor associativo da classe ruralista (Cooperativas).

A fim de que se possa levar a bom termo a difusão de um novo método de trabalho que implicará na aplicação de normas técnicas modernas de cultivo do solo, com despesas iniciais elevadas que estaria normalmente fora do alcance financeiro dos rurícolas da Amazônia, necessário será a organização de um Grupo de Trabalho Coordenador, com a participação dos setores técnico agronômico, creditício e associativo da classe ruralista, para que os agricultores que venham a adotar o novo método, o façam devidamente orientados, financiados e assistidos, para que não haja possibilidade de fracasso nos seus empreendimentos; assim, a orientação técnica deverá estar sempre presente em todas as oportunidades que se fizerem necessárias e o financiamento deverá ser feito de acordo com as necessidades, tanto no que diz respeito ao montante do mesmo, como quanto à época oportuna de liberação das parcelas do financiamento.

2. Organograma de planejamento básico de difusão: procurando proporcionar melhor visualização da coordenação entre setores, (técnico, creditícios e associativo), que tem como objetivo não só a introdução de nova técnica de produção agrícola no meio rural, mas principalmente, a modificação total e profunda, em larga escala, dos hábitos rotineiros de exploração agrícola ora recomendados, apresentamos a seguir um organograma da referida coordenação e as explicações que se fazem necessárias, para melhor compreensão:


PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO
AREAS - PILOTO DE ESTUDO E DEMOSTRATIVAS
SETOR TÉCNICO
(1)
(2)
SETOR CREDITÍCIO "B. BRASIL S/A" "B. AMAZÔNIA S/A"
(3)
SETOR ASSOCIATIVO DA CLASSE RURALISTA "COOPERATIVAS"
MERCADO FORNECEDOR DE UTILIDADES AO MEIO RURAL E CONSUMIDOR DE PRODUTOS AGRÍCOLAS
(4)
(5)
(6)
FINANCIAMENTO EM MATERIAIS + Cr$
PRODUÇÃO
MEIO RURAL
A
1º Ano
A
A
2º Ano
A
A
A
A
3º Ano
A = AGRICULTORES
DESENVOLVIMENTO EM CADEIA

Caberá ao Setor Técnico, devidamente apoiado pela pesquisa e pelas áreas-pilôto demonstrativas, desenvolver as seguintes atividades:

(1) a. Entrosar com o Setor Creditício no sentido do estabelecimento de um plano de financiamento a longo prazo e a juros módicos, mesmo a agricultores que não disponham de garantias físicas suficientes para empréstimos de grande monta, contudo, portadores de conceito moral elevado.

b. Orientar o Setor Creditício, quanto aos montantes necessários a cada financiamento e quanto as épocas de liberação das parcelas do financiamento.

c. Encaminhar ao Setor Creditício, os agricultores a serem financiados.

(2) a. Orientar ao Setor Associativo, quanto a aquisição de utilidades no "mercado" (7), de acordo com as necessidades de Meio Rural, (defensivos agrícolas, fertilizantes minerais, máquinas, implementos e ferramentas agrícolas), para fornecimento aos agricultores financiados, como parte do financiamento.

b. Orientar ao Setor Cooperativo, quanto ao montante em dinheiro que deverá ser fornecido a cada agricultor, de acordo com as épocas de liberação das parcelas do financiamento.

c. Orientar o Setor Associativo, em assuntos relativos a beneficiamento, armazenamento e conservação de produtos agrícolas.

(4) a. Efetuar demonstrações de resultados, nos locais onde forem instaladas as áreas-pilôto demonstrativas, a agricultores interessados em conhecer os serviços realizados e os resultados nelas obtidos.

b. Selecionar agricultores que apresentem características de liderança na região onde estejam localizadas suas propriedades agrícolas, que estejam dispostos a seguir rigorosamente a orientação técnica e que tenham em suas propriedades, áreas de solo apropriadas à aplicação do método de cultivo rotativo.

c. Escolher nas propriedades dos agricultores, as áreas apropriadas ao emprego do método em foco.

d. Orientar técnicamente aos agricultores financiados, durante as diversas fases de execução dos serviços, todas as tarefas a serem efetuadas em suas áreas de rotação de culturas.

Ao Setor Creditício, caberá:

(1) a. Estabelecer o entrosamento com o Setor Técnico, conforme ítens (1) "a" e "b" acima expostos.

b. Selecionar os agricultores, de acordo preferentemente com as garantias morais que apresentem, dentre os já selecionados pelo Setor Técnico Agronômico.

(3) a. Financiar os agricultores selecionados, através das cooperativas, "Setor Associativo".

O Setor Associativo, deverá:

(2) a. Estabelecer entrosamento com o Setor Técnico, conforme o exposto nos ítens (2) "a", "b" e "c", anteriormente citados.

b. Auxiliar o Setor Técnico na difusão do método, promovendo reuniões de agricultores nas áreas demonstrativas.

(3) a. Receber do Setor Creditício instruções relativas à normas de financiamento e os suprimentos financeiros.

b. Prestar informações ao Setor Creditício, quanto a idoneidade moral dos associados, encaminhados para financiamento.

c. Efetuar o pagamento do empréstimo, de acordo com o vencimento das promissórias, após a venda dos produtos agrícolas que lhes forem entregues pelos associados, (6) "Produção Agrícola".

(5) a. Financiar os associados aceitos pelo Setor Creditício, o que deverá ser feito parte em utilidades, (defensivos vegetais, fertilizantes, ferramentas, etc), outra parte em dinheiro.

(6) a. Receber a produção agrícola das áreas de Rotação de Culturas dos agricultores financiados, para beneficiamento, armazenagem, comercialização, pagamento das promissórias do empréstimo na data do vencimento e retorno dos saldos aos agricultores, após o desconto das porcentagens normais que competem às Cooperativas.

(7) a. Aquisição no mercado, de utilidades necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos nas áreas de rotação de culturas.

b. Comercialização da produção no Mercado Consumidor, dos produtos agrícolas.

Finalmente, devemos lembrar que o sucesso na difusão de um método de cultivo do solo, como o aqui apresentado, depende grandemente de um trabalho de equipe, com desenvolvimento progressivo e a longo prazo, considerando-se sempre a capacidade de atendimento que a equipe possa despender com eficiência, principalmente no que diz respeito ao Setor Técnico-Agronômico, nunca deixando ultrapassar esta capacidade de atendimento, pois do contrário, os agricultores que estivessem fora do alcance do atendimento da equipe estariam sujeitos ao fracasso, que os levaria a um julgamento errôneo da eficiência do método em questão, prejudicando assim aos agricultores e a difusão de método.

SISTEMA DE PRODUÇÃO RACIONAL DE CULTURAS TEMPORÁRIAS, PARA TERRAS FIRMES DA REGIÃO AMAZÔNICA, TENDO POR BASE A ROTAÇÃO DE CULTURAS.

A. Finalidade

Este sistema visa a fixação do rurícola em sua propriedade agrícola, pela utilização de áreas permanentes de cultivo, de culturas temporárias, mediante o destocamento de áreas previamente utilizadas pelo sistema tradicional de cultivo, vigente na região, que possam a ser trabalhados por máquinas agrícolas de tração animal ou motomecanizadas e onde se torna viavel a aplicação de práticas conservacionistas do solo, aplicação de corretivos, fertilizantes e defensivos vegetais, bem como, todas as técnicas modernas de produção agrícola, concorrendo desta forma, tanto para a expansão da fronteira agrícola, como principalmente, para o aumento de produtividade do solo, e consequentemente, das culturas nele estabelecidas.

O sistema em questão, concorre ainda para a melhoria de fatores infra-estruturais do meio rural, dos quais muito dependem o rurícola, sua família e sua produção agrícola, tais como: Sistema viário para o escoamento das safras, armazenamento, industrialização primária dos produtos, assistência técnica, assistência social, sanitária e educacional, melhoria habitacional e outros, concorrendo ainda, para o paralelo incentivo ao estabelecimento de culturas permanentes, para a criação de animais de pequeno, médio e grande porte, bem como, para a preservação da flora e fauna silvestres.

B. Destinação

Destina-se, este sistema, a produtores rurais que, localizados em colônias agrícolas ou núcleos populacionais rurais, possuam facilidade de acesso às suas propriedades, tendo em vista o deslocamento de máquinas agrícolas, e a necessidade da presença constante do técnico; o estabelecimento do sistema em questão, em regiões agrícolas portadoras de boa concentração de agricultores, visa ainda, a evolução em cadeia na aplicação do sistema, o que possibilitará a racionalização de todas as atividades direta ou indiretamente relacionadas ao desenvolvimento do meio rural.

A área mínima a ser trabalhada por um agricultor e sua família é de 5 ha, cuja rentabilidade, após o 5º ano de cultivo, proporcionará ao agricultor um ganho médio superior ao salário mínimo da região.

C. Crédito

Há necessidade do Crédito Rural ser adaptado para as condições aqui propostas, em virtude das despesas muito elevadas durante o primeiro ano de implantação da área de cultivo e dos baixos rendimentos iniciais da produção, devendo o financiamento para implantação do sistema em questão, proporcionar (2) dois anos de carência, com amortização, no mínimo, em (6) seis anos, prorrogáveis por mais (2) dois anos.

D. Rendimentos

Não nos é possível prever o rendimento anual da área de cultivo, em virtude de já termos conseguido aumento de 230% (mandioca) e 180% (feijão), havendo possibilidade de apenas pela introdução de cultivares mais produtivos, se obter aumentos de produtividade de algumas culturas 100% superiores a produção máxima já obtida, face os resultados parciais da pesquisa de competição de variedades de mandioca, montado pelo IPEAN neste Território, demonstrando que a variedade "Farias" por nós cultivada, produziu apenas 26.000 kg por ha. enquanto que as variedades "Sutinga" e "Lagova" produziram, no mesmo experimento, 47.000 kg e 55.000 kg respectivamente.

E. Esquema Básico de Rotação

Anos / Glebas	1º	2º	3º	4º	5º
G - 1	Ca AV	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma
G - 2	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma	Ca AV
G - 3	Fm Mi + F	Ar + Ma	Ma	Ca AV	AV
G - 4	Ar + Ma	Ma	Ca AV	AV	Fm Mi + F
G - 5	Ma	Ca AV	AV	Fm Mi + F	Ar + Ma

Ca = Calcário

Fm = Fertilizantes Minerais

AV = Adubo Verde

Mi = Milho

Ar = Arroz

F = Feijão

Ma = Mandioca

F. Cronograma de Execução (Anexo I)

O Cronograma dos anos subsequentes ao do 1º ano de plantio, assemelham-se ao primeiro, diferindo apenas nas glebas onde passam a ser executadas as diversas atividades, de conformidade com o "Esquema Básico de Rotação" ou decorrentes de modificações que venham a se fazer necessárias, durante o desenvolvimento dos trabalhos.

G. Recomendações Técnicas

Após o desbravamento da área de cultivo, que compreende o destocamento, terraceamento, (se necessário) e delimitação das glebas de rotação, passa-se a execução dos trabalhos de rotina, segundo as recomendações técnicas a seguir e de conformidade com o "Esquema Básico de Rotação", diretamente correlacionado com o "Cronograma de Execução".

1. Preparo do terreno:

a. Manutenção dos terraços, se a área for terraceada, utilizando-se para isto o arado de disco ou de aiveca.

b. Aração e gradagem, nas glebas onde houver necessidade de incorporação de grande volume de restos de culturas e adubo verde, ou apenas gradagem, onde não exista grande volume de material vegetativo a incorporar.

c. Ceifa de leguminosa (Aduvo Verde), com ceifadeira rotativa, para facilitar a incorporação da grande quantidade do material orgânico.

d. Aplicação de calcário e de fertilizantes minerais em cobertura por processo mecânico ou manual.

A aplicação de calcário e fertilizantes minerais, no 1º ano, dependendo da fertilidade do solo, pode deferir do esquema básico, pela aplicação de calcário e fertilizante nas outras glebas não previstas no referido esquema.

e. Época de plantio, tratos culturais, colheita, etc., de conformidade com o "Cronograma de Execução".

f. Espaçamentos: (plantio em linha)

Milho: 0,4m x 1,0m, (2) dois pés por cova.

Arroz: 0,45m, linha corrida, 50 sementes por metro.

Feijão: 0,3m x 0,50m, dois pés por cova.

Mandioca: 0,8m x 1,0m, uma estaca de 20cm por cova.

Crotalaria: 0,5m, linha corrida, 50 sementes por metr

g. Plantio, tratos culturais e colheita, poderão ser feitos manual ou mecanicamente, dependendo da cultura, da área cultivada, da intensidade pluviométrica por ocasião da execução da atividade, ou ainda, dos recursos financeiros do agricultor para aquisição de máquinas e implementos.

COEFICIENTE TÉCNICO POR "ÁREA" DE CULTIVO
(Uma "ÁREA", composta de 5 glebas de 1 ha cada)
- Desbravamento e 1º ano -

(em C$ 1,00)

Nº de Ordem	Especificação	Unidade	Quant.	Valor Unitário atual	Total
01	Destocamento	hora/trator	50	53,	2.650,
02	Desenraizamento	d/h	80	14,	1.120,
03	Levantamento Altimétrico*	d/h	10	100,	1.000,
04	Terraceamento*	hora/trator	16	27,	432,
05	Aração	hora/trator	30	27,	810,
06	Gradagem	hora/trator	24	27,	648,
07	Calagem	d/h	10	14,	140,
08	Aplicação de Fert. Mine.	d/h	4	14,	56,
09	Calcário	T	8	500,	4.000,
10	N.P.K.	Kg	750	5,	3.750,
11	FTE-BR-9	Kg	50	20,	1.000,
12	Sementes	Kg	100	5,	500,
13	Ceifa	hora/trator	8	27,	216,
14	Plantio	d/h	35	14,	490,
15	Desbaste	d/h	5	14,	70,
16	Aplicação de defensivos	d/h	10	14,	140,
17	Capina	d/h	140	14,	1.960,
18	Quebra do Milho	d/h	4	14,	56,
19	Colheita	d/h	60	14,	840,
20	Secagem	d/h	12	14,	168,
21	Beneficiamento	d/h	30	14,	420,
22	Embalagem	Um/saco	56	5,	280,
23	Defensivos	kg	26	30,	780,
24	Pulverizador	Um	1	600,	600,
25	Aplicador de formicida	Um	2	40,	80,
26	Ferramentas	Um	10	50,	500,
27	Eventuais	10%	-	-	2.300,
	T o t a l	-	-	-	25.006,

COEFICIENTE TÉCNICO POR "ÁREA" DE CULTIVO
(Uma "ÁREA", composta de 5 Glebas de 1 ha cada)
- A partir do 2º ano.-

(em C$ 1,00)

Nº de Ordem	Especificação	Unidade	Quant	Valor Unitária atual	Total
01	Manutenção de terraços e aração	hora/trator	15	27,	405,
02	Gradagem	hora/trator	24	27,	648,
03	Calagem	d/h	2	14,	28,
04	Aplicação de fertilizante mineral	d/h	2	14,	28,
05	Calcário	T	2	500,	1.000,
06	N.P.K	kg	500	5,	2.500,
07	FTE-BR-9	kg	50	20,	1.000,
08	Sementes	kg	100	5,	500,
09	Ceifa	hora/trator	10	27,	270,
10	Plantio	d/h	35	14,	490,
11	Desbaste	d/h	5	14,	70,
12	Aplicação de defensivos	d/h	6	14,	84,
13	Capina	d/h	180	14,	2.520,
14	Quebra do Milho	d/h	4	14,	56,
15	Colheita	d/h	75	14,	1.050,
16	Secagem	d/h	15	14,	210,
17	Beneficiamento	d/h	50	14,	700,
18	Embalagem	Um/saco	150	5,	750,
19	Defensivos	kg	12	50,	600,
20	Pulverizador	um	1	600,	600,
21	Aplicador de formicida	um	1	40,	40,
22	Ferramentas	um	6	50,	300,
23	Eventuais	10%	-	-	1.400,
	T o t a l	-	-	-	15.249,

RENDIMENTOS PROVÁVEIS EM 5 ANOS

(De conformidade com resultados obtidos na área de estudo e demonstrativa da DEMA-AP, instalada no Campo Agrícola da Linha do Equador, em Macapá-Ap)

rodutos	Valor Unitário Atual p/ kg	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano		5º Ano		Valor Total em C$ 1,
		Quant. (Ton)	Valor C$1,00	Quant. (Ton.)	Valor C$1,00	Quant. (Ton)	Valor C$1,00	Quant. (Ton)	Valor C$1,00	Quant. (Ton)	Valor C$1,00	
ho	1,50	1	1.500,	1,1	1.650,	1,2	1.800,	1,3	1.950,	1,5	2.250,	9.150
oz	2,00	1	2.000,	1,1	2.200,	1,3	2.600,	1,5	3.000,	1,7	3.400,	13.200
jão	3,00	0,3	900,	0,4	1.200,	0,5	1.500,	0,7	2.100,	1	3.000,	8.700
dioca		6		11		19		22		26		
Farinha	2,00	1,5	3.000,	2,75	5.500,	4,75	9.500,	5,5	11.000,	6,5	13.000,	42.000
O T A L	-	-	7.400	-	10.550	-	15.400	-	18.050	-	21.650	73.050

H. Comparação entre Despesas e Rendimentos

	Despesas	Rendimentos
1º Ano	Cr$ 25.006,00	Cr$ 7.400,00
2º Ano	Cr$ 15.249,00	Cr$ 10.550,00
3º Ano	Cr$ 15.249,00	Cr$ 15.400,00
4º Ano	Cr$ 15.249,00	Cr$ 18.050,00
5º Ano	Cr$ 15.249,00	Cr$ 21.650,00
6º Ano	Cr$ 15.249,00	Cr$ 21.650,00
7º Ano	Cr$ 15.249,00	Cr$ 21.650,00
T O T A L	Cr$ 116.500,00	Cr$ 116.350,00

Observação: Vale salientar que, Cr$ 5.460,00 da despesa do 1º ano e Cr$ 5.236,00 do 2º e demais anos, correspondentes a 390 d/h e 374 d/h respectivamente, computados como pagamento de mão de obra para base de cálculo, devem ser considerados como renda familiar, em virtude dos trabalhos em questão serem executados pelo agricultor e seus familiares.

ROTAÇÃO DE CULTURA

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ANO/1975 — ANO/1976

ATIVIDADES	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1- DESTOCAMENTO		G-TODAS	G-TODAS		G-TODAS														
2- DESERRAIZAMENTO			G-TODAS		G-TODAS														
3- ARAÇÃO						G- TODAS									G-2				G-3
4- GRADAGEM							G-TODAS					G-3	G-4		G-2		G-2	G-2	G-3-5
5- APLICAÇÃO DE CALCÁRIO							G-1-2-3												G-5
6- CEIFA DA LEGUMINOSA														G-2				G-1	
7- APLICAÇÃO DE FERT. MINERAL							G-3												G-2
8- PLANTIO DE MILHO								G-3											G-2
9- PLANTIL DE ARROZ								(77) G-4-(3)											
10- PLANTIL DE MANDIOCA								G-5					G-4						
11- PLANTIL DE FEIJÃO												G-3							
12- PLANTIL DE ADUBO VERDE							G-1-2												G-5
13- DESBASTE DO MILHO								(77-G-2) G-3											
14- CAPINAS									G-3 G-4-G-5			G-5	G-5-G-3		G-4				G-4
15- APLICAÇÃO DE DEFENCIVOS																			
16- COMBATE A SAÚVA																			
17- QUEBRA DO MILHO											G-3								
18- COLHEITA												G-3	G-4		G-3		G-1		G-3
19- SECAGEM																			

TODAS AS GLEBAS PERMANENTE

ACAR-AMAPÁ —— DEMA

MACAPÁ 05/06/78

Resultados de Análises do Solo

Colonia Agrícula do Matapí
Município de Macapá - 1972

(Quadro - 2)

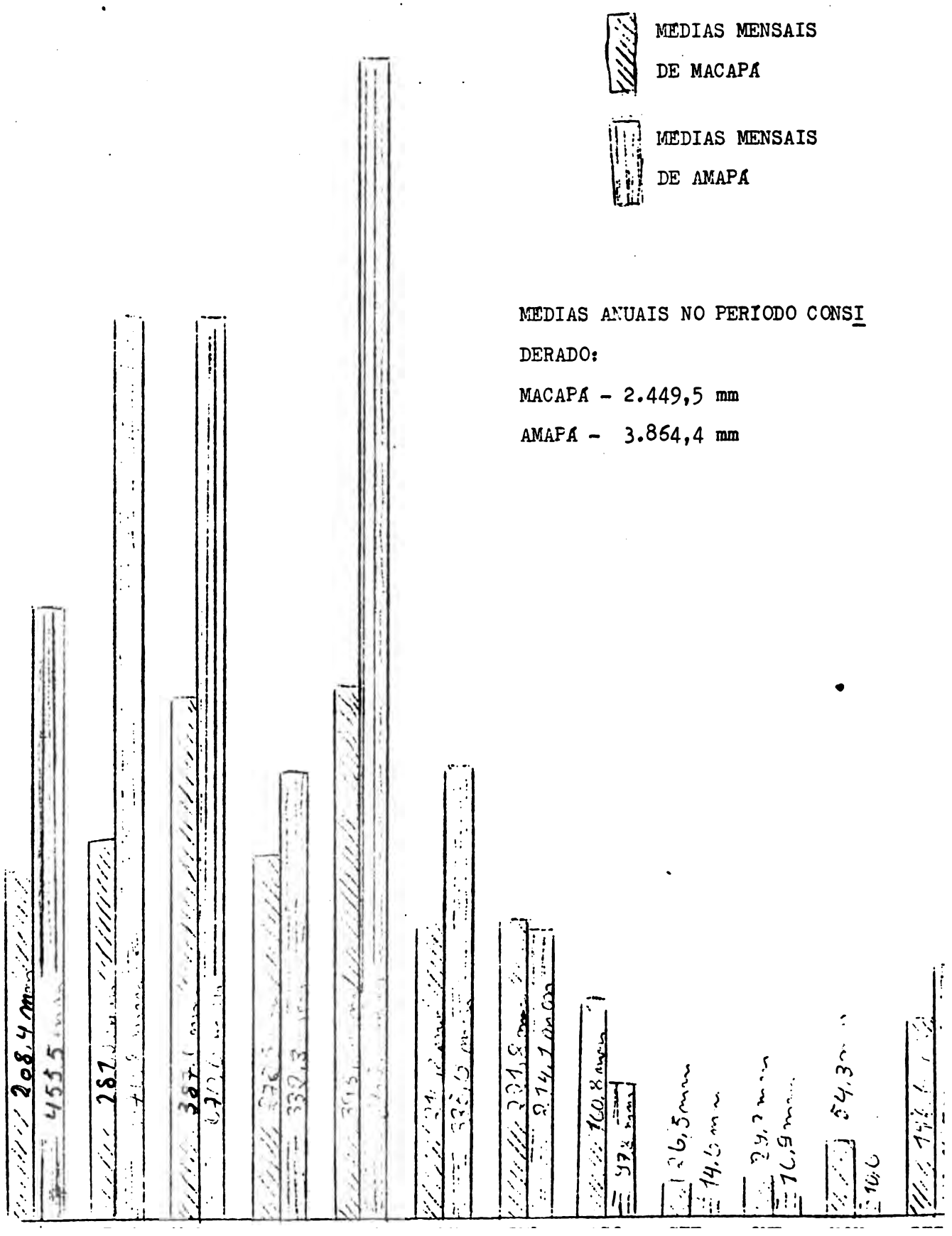
LOCAL DA COLETA	FOSFORO	POTASSIO	CA+MG	NITROGÊNIO	ALUMÍNIO	PH
Linha C Lote - 24	2 ppm	31 ppm	0,5me%	0,12%	1,2me%	4,7
Linha B Lote - 32	2 ppm	23 ppm	0,7me%	0,06%	0,7me%	4,9
Linha B Lote - 44	2 ppm	31 ppm	0,8me%	0,09%	0,9me%	4,7
Linha B Lote - 49	2 ppm	23 ppm	1,0me%	0,07%	0,6me%	4,9
Linha C Lote - 51	2 ppm	23 ppm	1,3me%	1,10%	0,6me%	5,1
Linha B Lote - 53	2 ppm	16 ppm	0,5me%	0,05%	0,8me%	4,8

Análises Feitas no IPEAN

MEDIAS PLUVIOMETRICAS - (MENSAL E ANUAL)

PERIODO:- 1.962 A 1.967

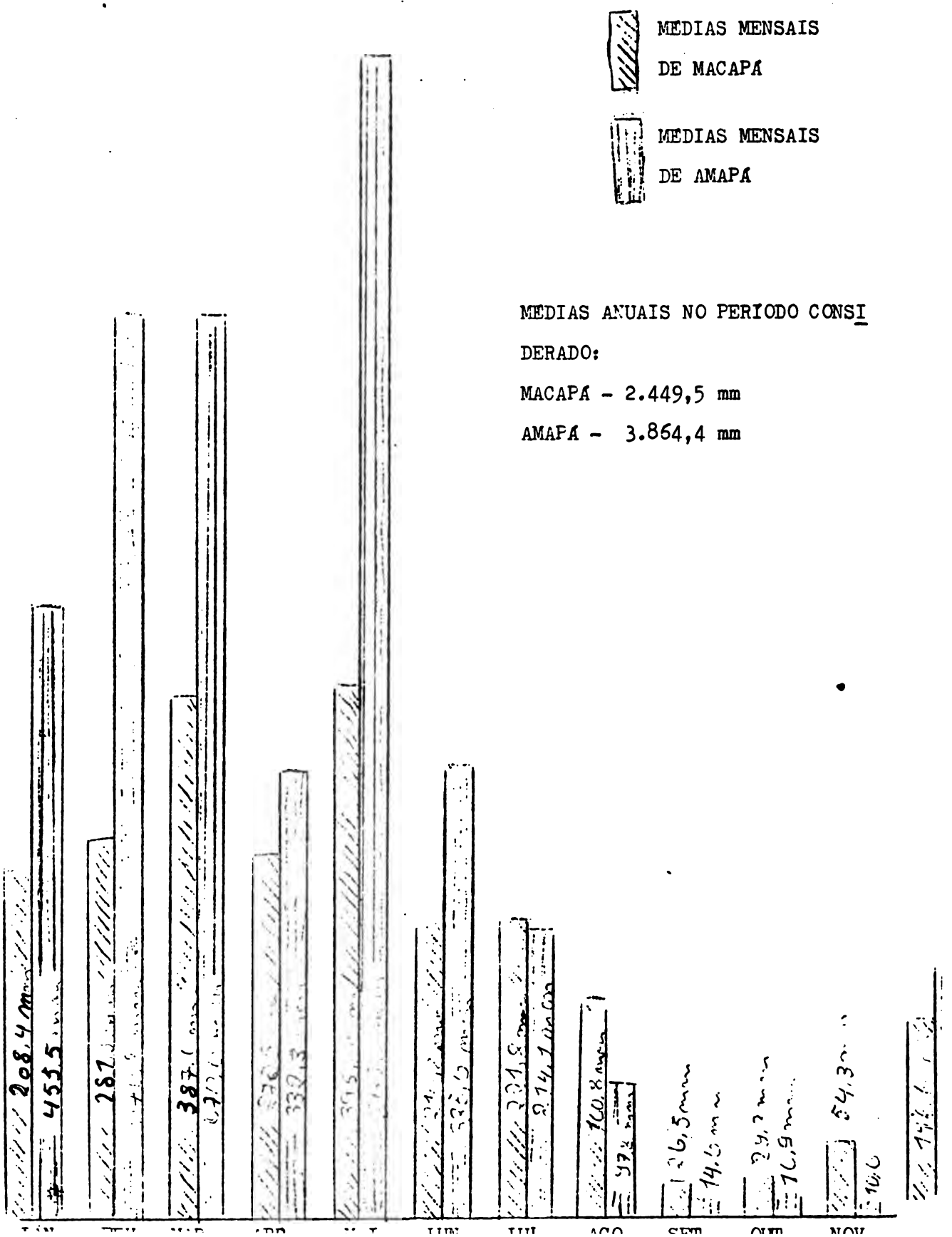
FONTE:- ANUARIO ESTATISTICO DO AMAPÁ



MEDIAS PLUVIOMETRICAS - (MENSAL E ANUAL)

PERIODO:- 1.962 A 1.967

FONTE:- ANUARIO ESTATISTICO DO AMAPÁ



RESULTADOS PRELIMINARES DE UNA INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS ALIMENTICIOS REALIZADOS EN EL CATIE, TURRIALBA, COSTA RICA

Raul Moreno
Fitopatólogo del CATIE

EL PAPEL DE LA SIMULACION DE SISTEMAS EN LA INVESTIGACION PARA LA AGRICULTURA DEL TROPICO

Patricia Juri
Asistente de Investigación, CIAT

EL PAPEL DE LA SIMULACION DE SISTEMAS EN LA INVESTIGACION PARA LA AGRICULTURA DEL TRÓPICO

INTRODUCCION

En un trabajo presentado en Lima en la Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano, IICA-TROPICOS, hicimos una propuesta sobre metodología basada en la teoría de sistemas que considerábamos sería de utilidad para trabajo interdisciplinario en la agricultura. (Franklin, Juri, Hoover, 1974). En este trabajo tratamos de presentar una descripción general de esfuerzos modestos para implementar esa metodología dentro del contexto de una unidad de servicios de cómputo estadístico en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Dentro de ese mismo contexto pretendemos ahora que nuestras experiencias le sean útiles a esta reunión para evaluar el papel que una metodología a base de simulación de sistemas pueda asumir dentro de la investigación de sistemas de producción en el trópico. En particular, trataremos de ubicar nuestras experiencias en el contexto de la relación entre el experimento sintético como se puede considerar el modelo de simulación y el experimento real físico biológico basado en ensayos agrónomicos. Además trataremos de ilustrar como esta metología puede ser útil para la evaluación de trabajos interdisciplinarios que se consideren necesarios en el estudio de sistemas tan complejos como los sistemas tropicales y finalmente sugerir que este tipo de metodología centrado alrededor de un modelo, pueda ser utilizada como base de referencia para la integración, a largo plazo, de diferentes proyectos o programas de investigación. Al tener presente que las exigencias de datos que hace el modelo servirían de guía para sugerir las investigaciones agronómicas que se deberían de hacer y a la vez, la contribución que estos ensayos hacen, al especificar los coeficientes técnicos, biológicos del modelo, sirve para documentar e integrar los resultados de la investigación agronómica.

Nuestras experiencias se centran alrededor de tres ejemplos que esperamos sean ilustrativos de diferentes niveles de generalidad y de aplicación. Como un ejemplo de representación de relaciones físico biológicas en la producción de un cultivo, hemos colaborado en la implementación de un modelo sencillo para la descripción del desarrollo de la planta de yuca (Manihot esculenta, krants); también hemos colaborado en el desarrollo de un modelo del sistema de producción de ganado de carne para las sabanas tropicales como un ejemplo de un sistema más general y reflejando una interacción de factores biológicos con factores económicos y finalmente hemos desarrollado y probado en una fase inicial un modelo más general de la empresa de un pequeño

agricultor, modelo en el cual se reflejan no sólo los parámetros físicos de la producción agrícola, sino también los económicos y sociales de la actividad empresarial y de las necesidades del mismo agricultor. Aunque estos esfuerzos han sido desarrollados en apoyo a investigaciones en el CIAT, es importante aclarar que esta metodología no ha sido asumida como un enfoque central de la investigación en dicha institución, sino más bien nuestro esfuerzo es pionero aún dentro de nuestra institución y hasta cierto punto se podría decir tangencial. Esta aclaración es necesaria porque creemos importante dejar claro que existe polémica alrededor de la utilidad de este tipo de modelo. Creemos que en parte, esta polémica se debe a confusión sobre definiciones de qué es un sistema, una simulación, etc. y por otra parte de que este tipo de metodología requiere el recurso del computador que hoy en día todavía no es muy conocido y en la realidad tampoco disponible para muchos, y que por consecuencia representa un factor limitante bastante grande en la utilización de este tipo de metodología.

En la evaluación y discusión más completa sobre métodos de simulación aplicados a la economía que conocemos, John R. Anderson 1974 ocupa un papelmuy relevante.

Anderson cita lo siguiente de Edwards "El punto débil de la investigación a base de simulación no surge de las dificultades con el enfoque en general, sino con la forma en que se manejan algunos de los detalles... Modelos de simulación generalmente tienen su evolución, ecuación por ecuación o una ecuación a la vez. Si la lógica es buena y los datos confiable, entonces la simulación es útil. Pero en el interés de hacer funcionar el programa de simulación es fácil incorporar lógica dudosa y datos poco confiables". Nosotros hemos interpretado esto para decir que es imprecindible que la lógica y los datos que formen la base inicial de un modelo de simulación, provengan de los expertos en la materia del sistema a ser simulado, esto es, la biología tiene que provenir de los biólogos, etc... Creemos que sería muy inapropiado que los autodenominados analistas de sistemas fueran los únicos que participen en el desarrollo del modelo de simulación. Asegurando la participación interdisciplinaria de los expertos en la materia, se requiere que cada uno de ellos en su materia, le aplique las pruebas de consistencia lógica y empírica a sus datos y a sus conceptos que comúnmente se aplicarían en cualquiera de sus experimentos o investigaciones; es decir, la simulación no debe de usuarse como una forma de evadir la buena ciencia.

Estando concientes de este problema, podemos decir que la simulación, ha hecho y puede hacer contribuciones importantes en la agricultura donde existen dificultades con la investigación "real" en términos de costos, tiempo e factores sociales,

políticos y/o ecológicos, para manipular los sistemas reales. A consecuencia de esto, puede resultar imposible e por lo menos no práctico el realizar experimentos formales con sistemas existentes, o alternativamente, el grado de control y aislamiento que requiere la experimentación formal, puede prevenir la extrapolación de los resultados del experimento al mundo real y para sistemas que todavía no existen hay posibilidad de utilizar la simulación como método "experimental". También a veces el sistema real puede ser tan grande, heterogéneo y complejo, que la investigación a través de la simulación puede ayudar a hacer extrapolaciones de resultados obtenidos de un modelo general a diferentes situaciones particulares sobre el sistema bajo consideración. Indudablemente la complejidad de los sistemas de producción y la ecologia frájil del trópico nos presentan situaciones como las descritas por Anderson, donde el experimento real requiere para su realización muy largo tiempo y en algunos casos aún es imposible de realizar o por lo menos es muy riesgoso realizarlo físicamente y por lo tanto, la experimentación previa y preliminar con modelos sintéticos puede ser muy útil para definir una limitación sobre la experimentación real, Como aquí hemos dicho, una de las dificultades con la utilidad de modelos de sistemas basados en simulación por computadores, surge en la ambiguedad que la palabra sistema evoca.

A. Definicion General de Sistema

Para centrar nuestra presentación repetimos aquí la definición de un sistema presentado en el antes citado trabajo de la reunión de Lima: a) todo sistema se caracteriza por ser dinámico o sea que el tiempo es parte intrínseca del sistema; b) el sistema se específica por una serie de condiciones que se pueden llamar estados; el sistema esta interconectado con su ambiente a través de relaciones de entrada y salida y, como resultante de la interacción de las condiciones (estados) y las relaciones de entrada y salida del sistema con su ambiente se lleva a cabo un processo en el cual se crean condiciones nuevas y nuevas salidas. Esta definición en general, hace explícito el hecho de que un sistema para ser tal, tiene que ser dinámico o sea que cambia de condiciones a través del tiempo y es quizas aquí, una de las primeras comparaciones importantes que se puede hacer entre la experimentación con modelos de simulación de sistemas y con el ensayo agronómico; aunque el ensayo agronómico refleja el funcionamiento de un sistema, generalmente se evalua sólo en función de entradas y salidas observadas en dos puntos en el tiempo, las entradas con los tratamientos al tiempo inicial y las salidas siendo el rendimiento al tiempo de cosecha. Por consecuencia, el ensayo agronómico suele ser estático y enmascara la información dinámica sobre el sistema de

producción. En el análisis de sistemas de producción a través de modelos de simulación, requiere que seamos explícitos con el comportamiento que el sistema de producción toma a través del tiempo. Adicionalmente la definición de sistema exige que especifiquemos variables que nos describan los estados o condiciones del sistema a diferentes tiempos, es decir, que no es suficiente para un modelo de sistema decir que se aplicó cierta cantidad de fertilizantes a cierto cultivo y se obtuvo después de un período vegetativo un rendimento de x toneladas por hectárea, sino que generalmente el modelo de sistemas va a exigir un mayor número de variables descriptivas sobre las condiciones del sistema de producción a través del tiempo. Estas pueden ser: la época, condiciones de radiación solar, otras condiciones climatológicas tales como: la lluvia, la época cuando fué atacado por plagas, la época cuando ocurrio la sequia, etc.; puntos que se reflejan dinámicamente sobre el comportamiento del sistema. Obviamente el hecho de que le dé una plaga a un cultivo de una leguminosa comestible, antes o durante su época de floración, va a ser mucho más severo que si le dá una plaga después de su período de fructificación. Esto para ilustrar que es importante ser explícito con estos aspectos dinámicos de la producción, o sea que, implícito en este ejemplo es no solo la existencia de la plaga a un dado tiempo, sino que se insinúa una relación causal entre la existencia de la plaga y la floración y subsecuente frutificación del cultivo. Otra forma de decirlo sería que el modelo de sistema exige nuestra mejor información relativa a las relaciones estructurales-causales de las condiciones del sistema y sus relaciones de entrada y salida con su ambiente. Esta definición nos permite enfatizar que un sistema esta interconectado con su ambiente y no esta aislado de su ambiente y que esto nos obliga a identificar el máximo número de variables del ambiente que puedan tener impacto sobre el comportamiento del sistema y a la vez, algo que consideramos muy importante para investigación en la agricultura trópical, nos exige buscar las variables que nos puedan mostrar cual va a ser el impacto que el sistema va a tener sobre su ambiente. Creemos que esto es muy importante en el caso de la agricultura trópical en el que es prioritario medir, observar, predecir el impacto que un sistema de producción pueda tener sobre la fertilidad de suelos, la erosión, la posibilidad de mantener la producción a largo plazo, etc.

B. Finalidad de una Investigacion a Base de Modelos de Sistemas

Como se puede ver en la definición de sistema, ella esta dada libre de la especificación de los fines del sistema. Esto

tal vez es una de las características más importantes de una metodología basada en sistemas, en que la especificación de fines y criterios de evaluación sobre el comportamiento del sistema, ya sea el sistema simulado o el sistema que simula, son dadas externamente a cualesquiera de los dos sistemas. Esto quiere decir, que el fin para cual se utilice el modelo de sistemas depende de los investigadores y no del modelo de simulación. Entonces, para medir la bondad del sistema simulado o del mismo modelo de simulación es imprescindible establecer los criterios contra los cuales se va a evaluar el comportamiento de cualesquiera de estos dos sistemas, antes de empezar la investigación del sistema. El concepto de sistema siendo así libre de su fin, permite que hagamos análisis con respecto a diferentes criterios de evaluación. Esto compara el ensayo agronómico en que usualmente tomamos producción por unidad de superficie como el criterios de evaluación. Esto compara el ensayo agronómico en que usualmente tomamos producción por unidad de superficie como el criterio de evaluación y el modelo de sistemas simulado en donde podemos permitirnos diferentes criterios y aún lo más importante, una multiplicidad de criterios de evaluación. Por ejemplo: en el trabajo presentado en Lima, anotamos 10 posibles criterios contra los cuales se podrían medir la bondad de un nuevo sistema agrícola. Estos tenían que ver con la forma en que el sistema bajo diseño o consideración utiliza los recursos naturales, el impacto que éste pueda tener sobre el empleo o desempleo en la agricultura, el impacto que un nuevo sistema pueda tener sobre el nivel de vida, salud, dieta, vivienda, etc., el impacto que un nuevo sistema pueda tener sobre el riesgo, sobre variables económicas, el estímulo que un nuevo sistema pueda causar para la incorporación de nuevas tierras a la productividad, el impacto que un nuevo sistema pueda tener en el logro de programas y políticas de desarrollo.

Al escoger los criterios contra los cuales se va a evaluar el sistema, implícitamente se específican las variables que se van a tener que representar dentro del modelo de sistemas. Si se específica un criterio de nutrición humano sobre el sistema de producción agrícola, por consecuencia de esta especificación, se tiene que reflejar la estructura de consumo de productos agrícolas, ya sea por los agricultores e por los consumidores en alguna forma, ojalá causal, dentro del modelo de simulacion. Dada una especificación previa del para quése desea hacer una investigación sobre un sistema agrícola real, se establecen los criterios con los cuales se diseñaría el modelo sintético de simulación dentro de esta investigación. A partir de esa especificación de objetivos, se puede seguir el siguiente processo: La primera fase, analizar los actuales y posibles sistemas que cumplen, o que son factibles de implementar, para cumplir los fines deseados. Mediante este análisis se especifican las principales variables de

condición del sistema, de entrada y salida y las relaciones de cambio de condiciones y de entrada y salida de los sistemas actuales. De este análises surge entonces una síntesis de esos sistemas, en la cual se convierten esos conocimientos logrados en la fase 1 a las relaciones matemáticas que sirvan para describir las relaciones físicas, biológicas, económicas, etc., que describen el comportaniento de los sistemas. Quizás esta fase 2 es la más crítica de la elaboración del estudio o la investigacion a base de sistemas, porque aquí es donde los biólogos los fisiológos y los economistas y en general los expertos en las materias relacionadas con el sistema bajo estudio, le proveen al análista de sistemas la información necesaria para que en colaboración con los expertos, pueda hacer representaciones matemáticas de los diferentes componentes y relaciones del sistema, relacio que sean consistentes con la lógica de la materia, con la biología, con la física, consistentes con la experiencia de los investigadores y consistente matematicamente entre si. Cabe notar que en nuestra experiencia esta fase ha producido valiosas informaciones por que en el desarrollo de esta fase se pueden identificar lagunas que existen sobre conocimientos físico e biológico del sistema bajo consideración y puede ser que con estas dos fases del processo se justifique el processo en si, sin necesitar llegar a la implementación del modelo en un computador. Como tercera fase el diseño de nuevos sistemas o tecnologías que cumplan los fines propuestos. Esto surge a partir de convertir el modelo o la fase de síntesis y su representación matemática en un programa para el computador que represente los diferentes parametros y relaciones y que permita a los investigadores considerar diferentes opciones de modificación del sistema, para asi buscar las direcciones en las cuales se pueda desarrollar la investigación y/o las pruebas. Esta fase es la que esperamos ilustrar con detalle con nuestros ejemplos.

Como cuarta fase, validación del modelo. En algunos casos será imposible llegar a saber si en la realidad lo que el modelo refleja es lo que obtendrá en la implantación de un sistema basado en el modelo. Sinembargo, el modelo puede ser válido en parte en sus componentes con el ensayo agronómico, y también puede ser evaluado para medir su validez en términos de establecer algunos sistemas prototipos que hayan surgido del diseño del sistema basado en el modelo de simulación. La validación última del processo está, en que los sistemas desarrollados a base de esta investigación son adoptados y utilizados para lograr los fines que se habían planteado por la investigación. Por ejemplo en el modelo de simulación de la Empresa Ganadera para los Llanos Colombianos, se ha tomado como instrumento de validación el implantar una finca ganadera prototipo basada en el modelo de simulación y

comparar el comportamiento de simulación con el comportamiento del de la finca prototipo. También se utiliza el modelo para representar fincas de ganaderos y tomando datos sobre el desarrollo de estas fincas "reales", comparar el comportamiento del modelo para medir su validez. Claro está que ésto es una validación de la cual se podría decir tipo interpolación, quedamos todo el tiempo con la duda de que ningún modelo es válido para la extrapolación, ya sea un modelo estadístico o un modelo de simulación. Si pretendemos utilizar los modelos de simulación para predecir como se comportaría un sistema que actualmente no existe, tenemos que basar nuestras inferencias y nuestras conclusiones en la confianza que tengamos nosotros mismos sobre la validez de las relaciones que le dimos al sistema. Si estas son inválidas no hay nada que el modelo pueda hacer excepto generar conclusiones érroneas.

C. Diferentes Experiencias que Utilizan la Metodologia Propuesta

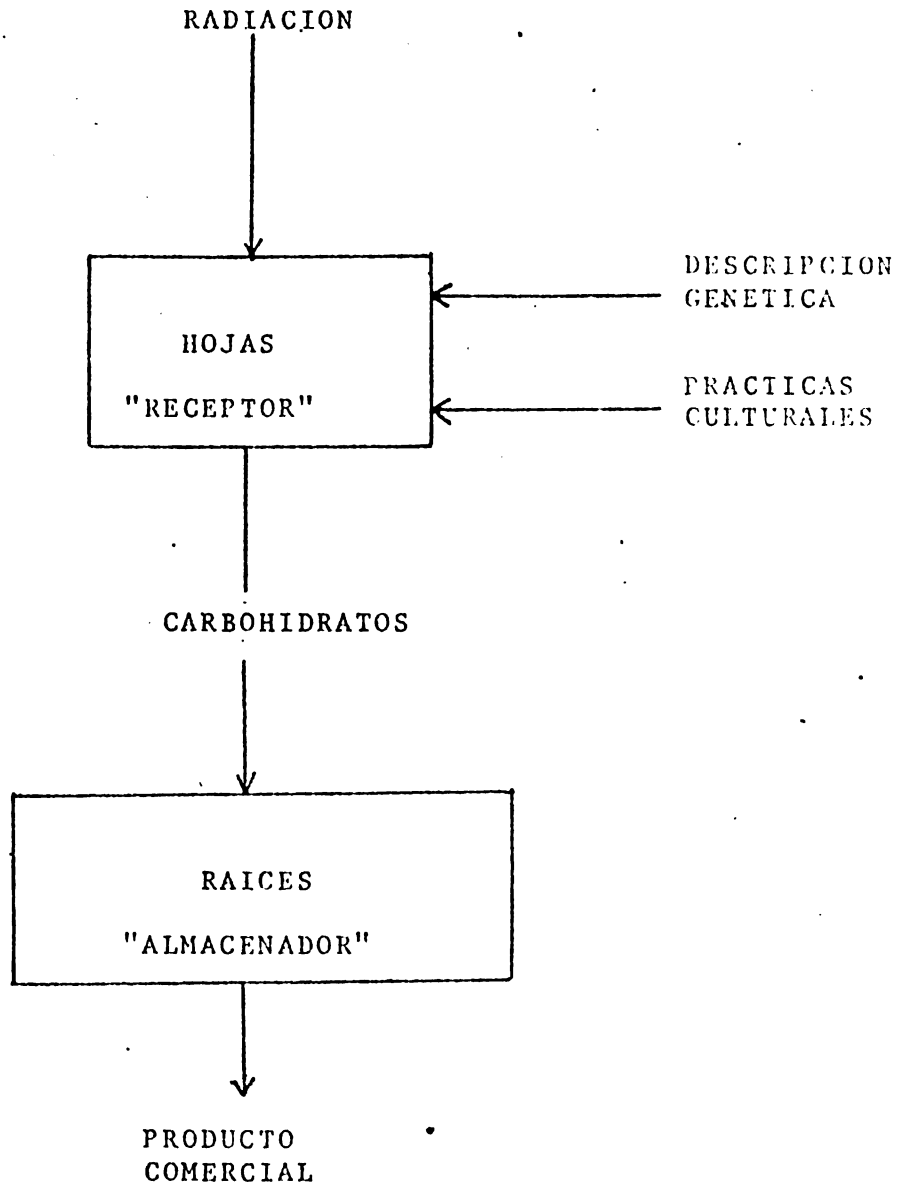
1. Modelo de la yuca. Como nuestro primer ejemplo presentamos el trabajo desarrollado junto con el Dr. James H. Cock, Fisiólogo y coordinador del Programa de Yuca, del Sistema de Producción de Yuca del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). En este trabajo hemos desarrollado un modelo relativamente sencillo en que se trata de relacionar el desarrollo de área foliar y a través de él entender la captura de radiación solar que lleve a una producción de raíces útiles. Tal vez la motivación detrás de este modelo está dada en una forma muy clara por el Dr. Alvim en su presentación al Simposium sobre el Potencial del Trópico Bajo sobre el tema de los Trópicos Bajos de la America Latina, Recursos y Ambiente para el Desarrollo Agrícola presentado en el CIAT en Octubre 13, 1973. En esa presentación el Dr. Alvim comentó que la eficiencia de las plantas en aprovechar la energía solar para su crecimiento y producción, varía mucho según las características genéticas de la especie, su adaptabilidad a las condiciones del ambiente y naturalmente muy influenciadas por las prácticas de manejo utilizadas en su cultivo. Estos factores regulan el crecimiento de la superficie fotosintética de la planta y su área foliar total y ese es en realidad el parámetro que más se relaciona con la capacidad de aprovechamiento de energía solar de los cultivos. El modelo que hemos desarrollado es para entender cómo el desarrollo de área foliar depende precisamente de estas características genéticas de la especie, su adaptabilidad a las condiciones del ambiente y a las prácticas de manejo y conlleva a la producción de raíces comestibles del cultivo de la yuca.

La motivación por estudiar el comportamiento de este cultivo a través de modelos de simulación, está basada en el hecho de que este cultivo exhibe alta variabilidad en relación a sus condiciones ecológicas y siendo un cultivo de larga duración en su ciclo vegetativo la experimentación real a través de ensayos agronómicos en pruebas regionales, se hace bastante costosa y difícil, Además como existen bastantes limitaciones para la transferencia de germoplasma a través de fronteras, a veces es imposible evaluar ciertos genotipos en ciertos ambientes. Por consecuencia, se busca un entendimiento tipo causal del desarrollo del cultivo en función de diferentes condiciones ambientales, para así poder evaluar diferentes genotipos sintéticamente en relación al comportamiento posible de éstos, en diferentes zonas ecológicas. También a través de este conocimiento se espera dar pauta para la manipulación genética y/o la manipulación agronómica de este cultivo.

En la primera fase de este trabajo nos hemos centrado en el hecho de que el rendimiento de la raíz depende de la producción total de carbohidratos en la planta y su distribución hacia las raíces y por consecuencia el rendimiento de la raíz depende del tamaño de la fuente o sea el índice de área foliar. En el cultivo de la yuca, el índice del área foliar suele crecer hasta seis meses después de la emergencia y de allí empezar a decaer. Siembargo, diferentes genotipos han demostrado diferentes valores para índices de área foliar máxima, pero aun así la mayoria de las variedades que se han evaluado dan índices de área foliar menores a los que se han considerado óptimos: 4 mts. por metro cuadrado. Esfuerzos a incrementar indice de área foliar a través de intensificar la densidad de población de plantas en el cultivo no han tenido éxito. El indice área foliar depende por supuesto del tamaño de la hoja, la tasa de formación de hoja por ápice, el número de ápices y la vida de estas hojas. Estos factores han sido estudiados detalladamente y el comportamiento individual a través del tiempo y la interrelación de estos comportamientos se ha estudiado por medio de ensayos agronómicos y es lo que principalmente se refleja en el modelo de simulación.

También se ha estudiado el comportamiento de la raíz en función de diferentes características y generalmente los resultados de estos experimentos sugieren que la fotosíntesis y la asimilación de carbohidratos puede ser restrigida por limitaciones en el órgano del almacenamiento, caso que ha sido comprobado para otros cultivos. Estos conceptos biológicos generales nos llevaron a representar la planta de yuca como una ecuación diferencial relativamente sencilla, en la cual se considera al área foliar como un receptor de energía y a la raíz como un almacenamiento de esta energía; sistema

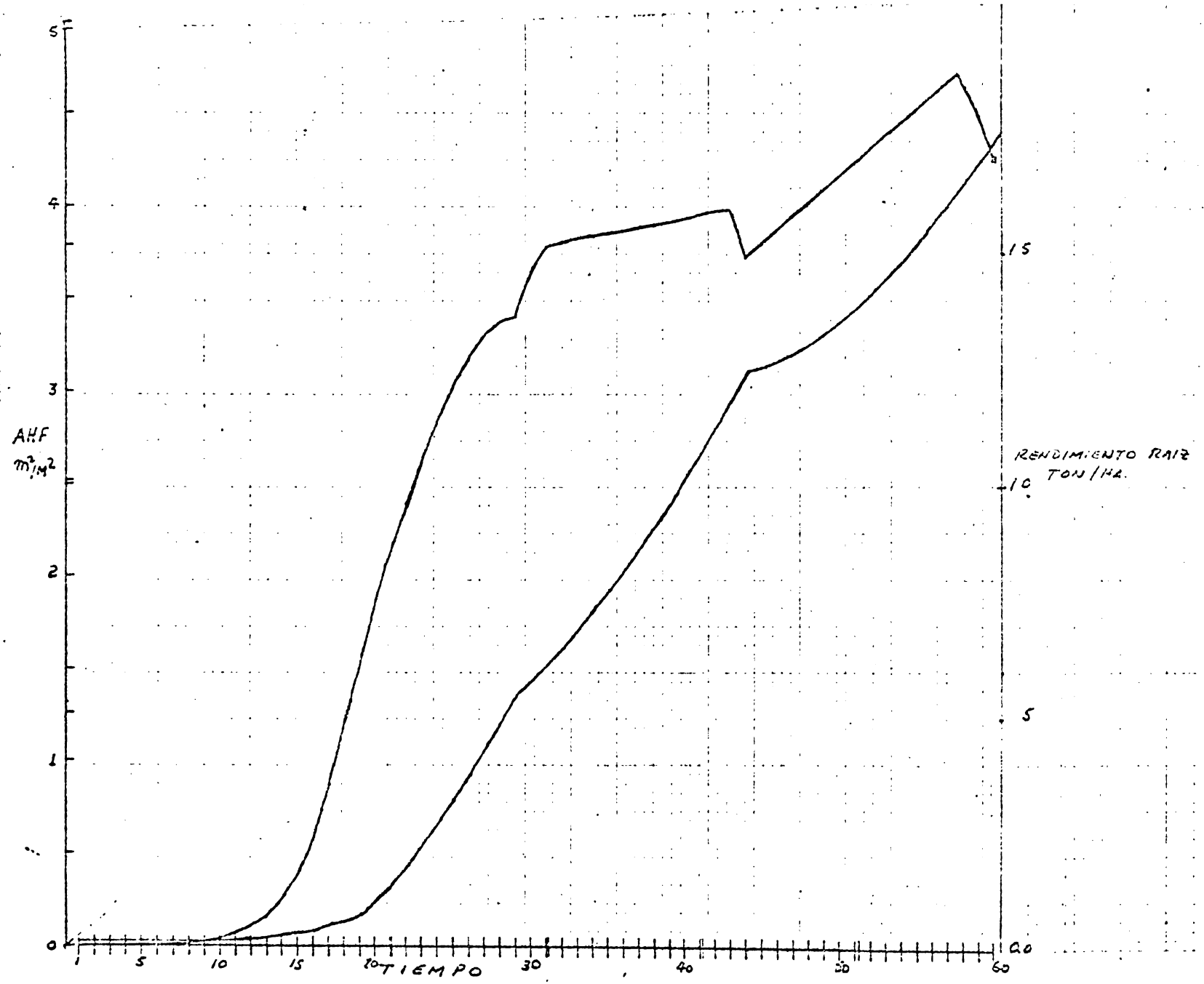
FIGURA 1



ESQUEMA GENERAL DEL MODELO FISIOLOGICO DE LA YUCA

relativamente sencillo para la cual la física nos ha dado ya una ecuación diferencial tambíen relativamente sencilla. Nuestro modelo consiste básicamente entonces en representar esta ecuación diferencial, identificar los parámetros de la ecuación diferencial, variar éstos y ver el comportamiento esperado de la planta. Especificamente los parámetros que se estudian son: los parámetros que especifican las características del genotipo y las prácticas de manejo: tiempos diferentes en los que ocurre la ramificación, el factor de población que afecta la tasa de formación de hoja, el número de ramas por ramificación, el peso de la hoja; y los parámetros que se observan: peso seco de la planta, peso de la parte superior de la planta, peso de la raíz, área de hojas en un momento, área de hojas caídas, área de hojas formadas y la vida de la hoja. Estos se observan a través del tiempo durante el ciclo vegetativo de la planta.

Como se puede notar este modelo actualmente es relativamente sencillo, pero se están llevando a cabo investigaciones para entender más el comportamiento del cultivo en función del régimen de lluvias, humedad del suelo y fertilidad, para así expandir el número de variables y por consecuencia el conocimiento del comportamiento del cultivo de la yuca. Una de las fuentes de información para estos datos con los cuales se piensa expandir la generalidad y la complejidad del modelo son datos climatologicos, datos sobre plagas, insectos, etc. que han sido recolectados en las pruebas regionales de 25 cultivos de yuca en 14 diferentes zonas ecológicas de Colombia. Así mostrando que los ensayos regionales sirven para alimentar el modelo, pero a la misma vez el modelo sugiere que información se debería de colectar en las pruebas regionales y sirve como la documentación de los resultados de las pruebas regionales.


AHF
m²/M²
0
1
2
3
4
5
1
5
10
15
20
TIEMPO
30
40
50
60
RENDIMIENTO RAIZ
TON/HA.
0.0
5
10
15

Datos para Pruebas Regionales en Yuca

Descripción ecológica del sitio:

1. Altura sobre el nivel del mar
2. Precipitación
3. pH del suelo
4. Porcentaje de materia orgánica en el suelo
5. Fósforo en el suelo
6. Potasio en el suelo
7. Temperatura promedia del sitio
8. Humedad relativa

Comportamiento de las Variedades:

1. Porcentaje de germinación
2. Altura promedio de planta
3. Indice de cosecha
4. Longitud promedio de raíces
5. Diámetro promedio de raíces
6. Número promedio de raíces/planta
7. Porcentaje de plantas con pudrición
8. Porcentaje promedio de almidón
9. Porcentaje de materia seca
10. Tiempo de cocción promedio

2. Simulacion de la empresa ganadera de los llanos colombianos para evaluar tecnologias propuestas para la ganaderia de los llanos de Colombia..

Nuestro esfuerzo en esta área ha sido principalmente de apoyo matemático, de programación y de análisis de riesgo en un esfuerzo esencialmente económico dirigido hacia la evaluación de tecnologías propuestas, para la incorporación de los sistemas de producción de ganado de carne de los suelos álicos de América del Sur.

Como bien se sabe ganado de carne es considerado como el sistema de avanzada en el proceso de incorporación de las sabanas tropicales de los suelos álicos de América del Sur. En esta región predominan sistemas de pastoreo extensivo con baja productividad, en la premisa de que esta enorme reserva de terreno podrá aumentar significativamente su contribución al desarrollo económico, sólo en la medida en que la investigación agrícola tenga éxito en desarrollar nuevas tecnologías que eleven los coeficientes técnicos de los sistemas de producción de ganado de carne para utilizar estas sabanas trópicales. El CIAT y diversas instituciones están embarcadas en programas a largo plazo de generar nuevas tecnologías a base de la introducción de praderas mejoradas generalmente con leguminosas tropicales que induzcan un cambio del sistema tradicional por otro, que eleve las productividades del ganado y la capacidad de carga de las praderas. El objetivo del modelo de simulación es de desarrollar una metodología para el análisis de diseño de la tecnología en interacción con variables económicas. Las conclusiones de este estudio deberían de servir como criterios para decidir sobre algunas características de la tecnología a diseñar y algunos requisitos respecto a la política económica que acelere la adopción de estas tecnologías. Los detalles de esta investigación de están dados por Rivadeneira, Valdés y Gutierrez (75), Valdés y Estrada (75) y Valdés y Franklin (75).

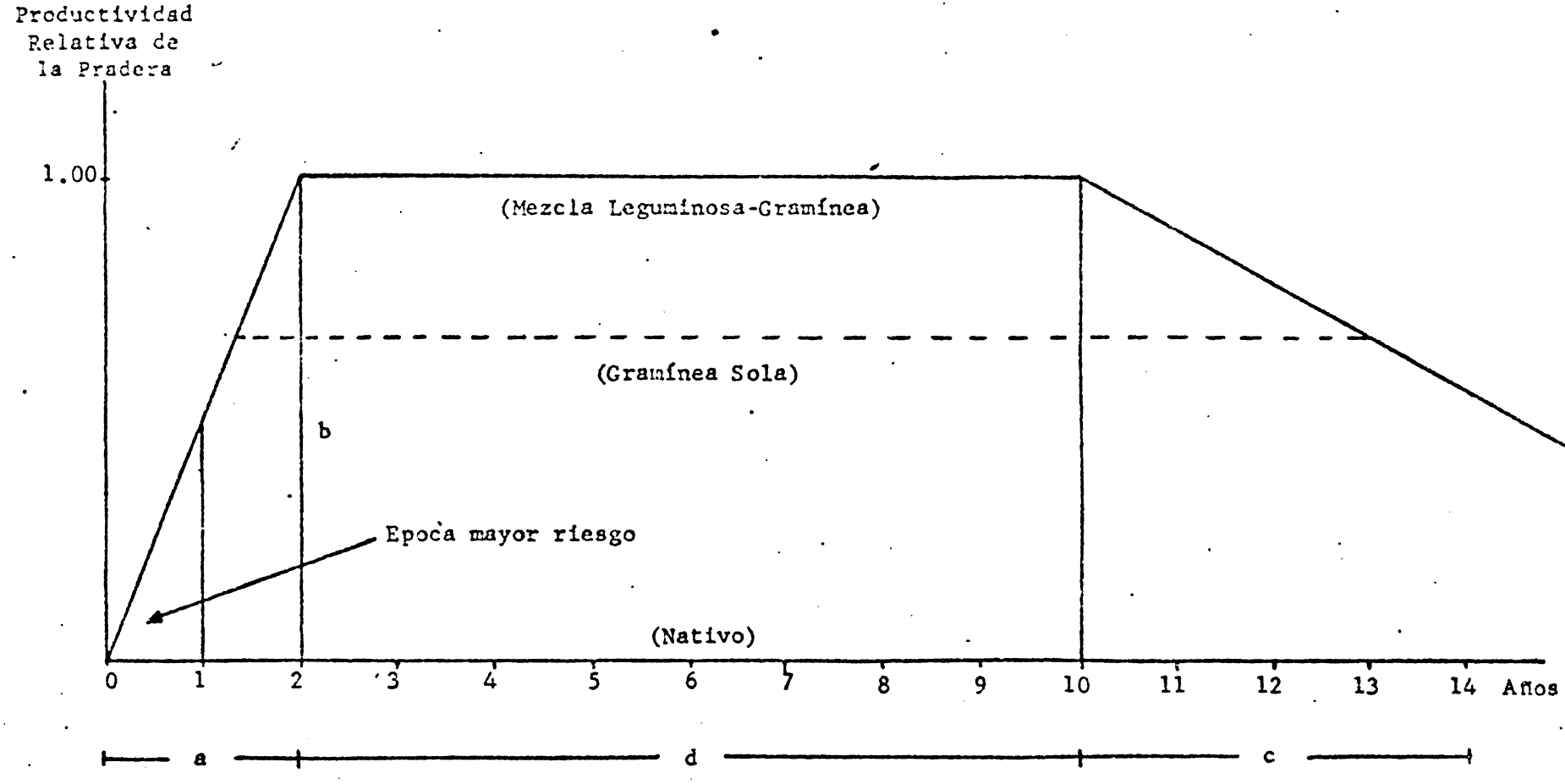
La evidencia obtenida en la investigación en CIAT y otras fuentes, indican que la tecnología conocida para suelos infértiles, en solo mejorar en manejo, conducen a niveles de potenciales relativamente bajos en productividad. Técnicamente la introducción de pradera mejorada a base de leguminosas parece ser a largo plazo la única ruta práctica para lograr aumentos significativos en productividad. Entonces, la estrategía es examinar el establecimiento de praderas en base de leguminosas, para ver como la investigación biológica puede llegar a diseñar una tecnología tal, que eleve la productividad sin exigir una inversión adicional muy alta a través de la investigación biológica se sugiere examinar a) posible reducción en el porcentaje pradera mejorada dentro del total de la finca a través de alternativas de manejo de la pradera y b) posible reducción en el costo de establecimiento por

hectáreas, como también reducción del riesgo que conlleve el establecimiento de una tecnología más intensiva.

a. Enfoque metodológico: El análisis consiste en simular la evolución de una empresa ganadera a través del tiempo, sometiéndolo a diversos factores externos, precios, créditos, etc. e internos, manejos, tecnología, etc. Se trata entonces de examinar el impacto de estas situaciones sobre la rentabilidad y la posición financiera de la empresa a través del tiempo. Para esto hemos escogido simulación por parecer el método más apropiado, dada la importancia del carácter dinámico de la empresa, la conveniencia de poder introducir variables aleatorias y la facilidad de interpretación de los resultados de la simulación. El modelo matemático desarrollado en el CIAT por los economistas en colaboración con los biólogos y los analistas de sistemas consta esencialmente de tres componentes que son: el modelo de desarrollo del hato, componentes de flujo de caja y cálculos de evaluación económica. Este modelo consta de un total de aproximadamente 100 ecuaciones y 11 parámetros técnicos; nuesta contribución adicional al desarrollo de los programas de computación se ha centrado en la presentación de factores de riesgo biológico y tecnológico. En el sistema bajo estudio existen muchas fuentes de riesgo, tanto biológicas como físicas, como también económicas y tal vez sociales. Entre los factores biológicos tenemos los relativos al ganado de carne y las praderas, como por ejemplo: la mortalidad, problemas de reproducción y los de orden físico biológico que afectan el comportamiento de la pradera en términos de capacidad de carga. En nuestro estudio, estos factores se relacionan con el establecimiento de la pradera, su productividad y su duración. También existe el riesgo de destrucción de la pradera mejorada por la quema. En el aspecto económico los factores de riesgo a considerar son las fluctuaciones de precio, la inseguridad del transporte y tal vez el robo. Para este análisis nos hemos concentrado en tasas de mortalidad y natalidad como los factores del riesgo del animal en sí. Con respecto a los riesgos técnicos, tenemos presente los relacionados al establecimiento de las praderas, su productividad y duración y en riesgos económicos principalemente en la fluctuación de precios.

Figura 2

Función de Productividad Relativa de la Pradera



productividad nominal; el parámetro b, especifica la productividad relativa lograda; el parámetro d, la duración esperada de una pradera a su nivel de productividad y representa el período de deterioro de la pradera después de llegar a su madurez. Estos son los parámetros que escogemos aleatoriamente dentro de la simulación.

Otra contribución metodológica que hemos hecho es la incorporación del método del predominio estocástico para el análisis de riesgo como un instrumento de evaluación de los resultados de un modelo de simulación.

El método de predominio estocástico popularizado por Anderson, se utiliza porque existe ausencia casi total de información acerca de la preferencia individual hacia el riesgo en los productores de la zona de interés. Esto es particularmente cierto, si consideramos que en algunos casos estos sistemas y estos productores ni siquiera existen, cosa que hace muy difícil presumir sobre la preferencia que ellos pudiesen tener con respecto al riesgo. La ventaja de usar predominio estacástico proviene de que predominio estocástico es simplemente una forma de establecer jerarquía entre estrategias o alternativas tecnológicas con respecto a alguna medida de éxito de la tecnología. Este método sólo requiere que se hagan supuestos relativamente sencillos sobre la preferencia riesgo. El denominado predominio estocástico de primer orden, simplemente dice que una tecnología que predomine sobre otra, sería preferida por un productor que tiene una función de utilidad tal que su primer derivada es positiva o sea que prefiere mas a menos. Predominio estocástico de segundo orden indica que una tecnología que predomina sobre otra en el segundo orden sería preferida por un agricultor que aunque prefiere mas a menos, es adversos al riesgo y esto es dado por el hecho de que la segunda derivada es menor a 0. Predominio estocástico del tercer orden indica que una tecnología que predomina en tercer orden sería preferida por aquel agricultor que prefiere mas a menos, es adverso al riesgo, pero si está dispuesto a tolerar cierto riesgo cuando la posibilidad de una ganancia grande es significativa.

El programa de simulación sirve para generar valores aleatorios de diferentes medidas de bondad de la tecnología, que después se ordenan para cada tecnología y se aplica la metodología. Presentamos a continuación un ejemplo sintético para el cual se ha aplicado la metodología de predominio estocástico. La figura 3 presenta un análisis en tres tecnologías (F, G y H) seleccionadas por muestreos de números aleatorios normales con las siguientes combinaciones de valor esperado y variancia:

Tecnologia	F	G	H
[illegible] esperado	3.0	5.0	6.0
Varianza	2.9	4.7	4.7

Según el análisis tradicional estadístico la tecnología H sería preferible a la F. pero no la G y la tecnología G tampoco sería preferible a la F en el sentido de diferencias significativas que se usan generalmente para evaluar los ensayos agronomicos o los ensayos biológicos.

En el análisis de predominio estocástico se concluye que la H es claramente preferible a las otras dos, ya que no hay ningún riesgo que sea peor que ellas, H predomina en primer orden sobre F y G, esto quiere decir que un productor cuya función de utilidad es tal que prefiera mas o menos, sin especificar cual sea su preferencia de riesgo esto es: U (x) 0, preferiría la tecnología H sobre la F y la G.

Para la comparación de la F y la G, no existe separación aún al segundo grado y ambas son dominadas por H como era de esperarse, siendo que si una tecnología es aceptada de acuerdo al predominio de primer grado, este predominio necesariamente existe al segundo y al tercero. Si se quisiera definir entre F y G, se encuentra que esto no es posible al segundo grado. Como tal, sabemos que ambas son igualmente malas con respecto a la H para el productor con aversión al riesgo, sin embargo; vemos que G predomina sobre F en tercer orden indicandonos que el mayor potencial de la G la hace preferible para el productor que esté dispuesto a aceptar mayor riesgo en la medida que la rentabilidad potencial sea considerablemente mayor.

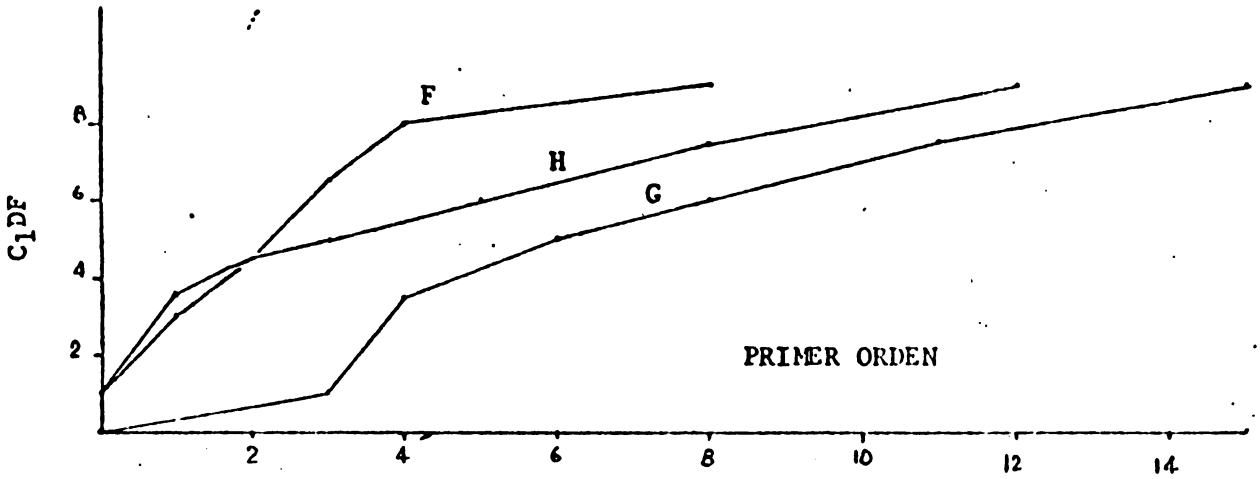
Sugerimos que esta metodología de evaluación de tecnologías que surge del resultado de producir datos sintéticos a través de una simulación, puede ser útil para evaluar la bondad de diferentes tecnologías, cuando se considera que el riesgo es un criterio importante en la selección de la tecnología.

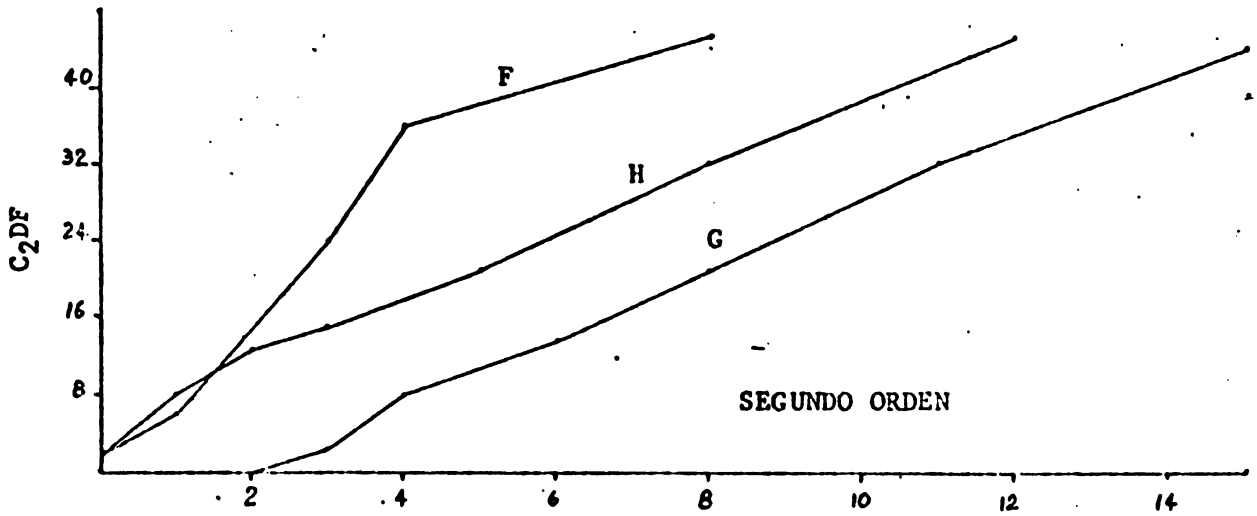
3. Ejemplo de un modelo para evaluar tecnologías en la Agricultura de pequeña escala "pequeños agricultores".

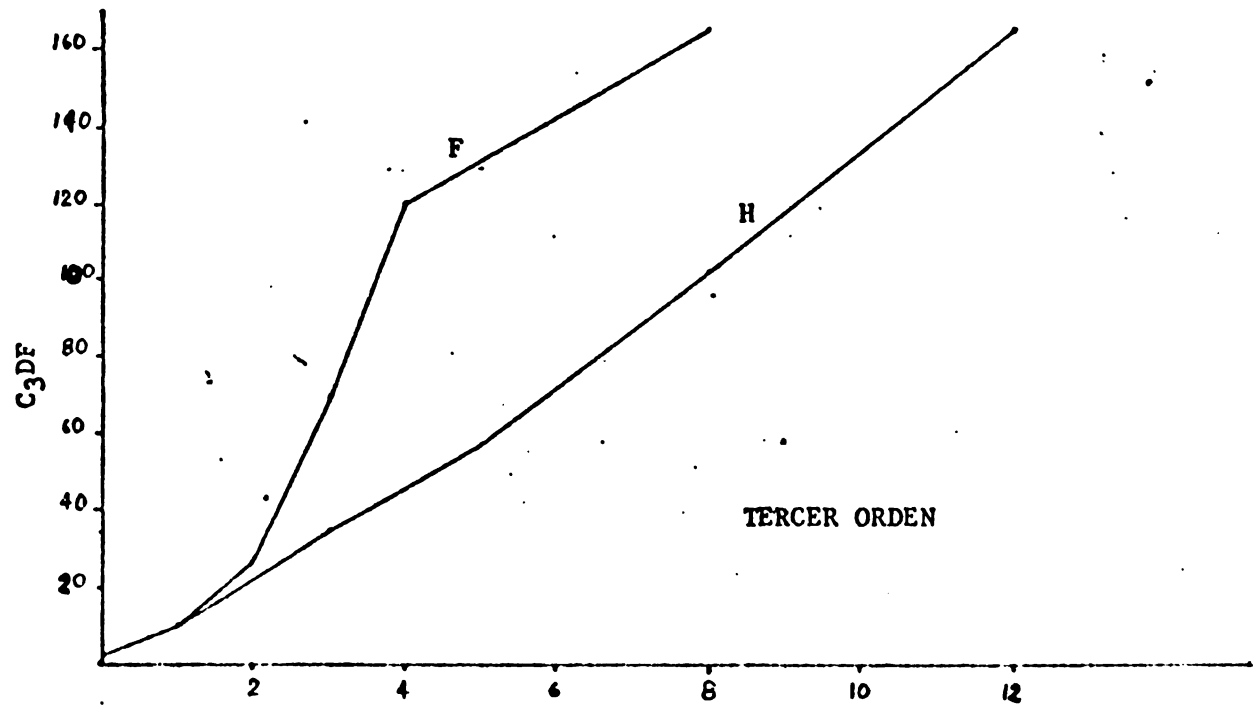
En el antes mencionado trabajo presentado en la reunión de Lima, se describió en detalle la especificación de un modelo de sistemas para la parcela prototipo de la zona de la Máquina en la costa sur de Guatemala. Aquí mostramos otra vez el diagrama general de los componentes de un modelo de simulación desarrollado para representar el sistema de producción agrícola en esa zona

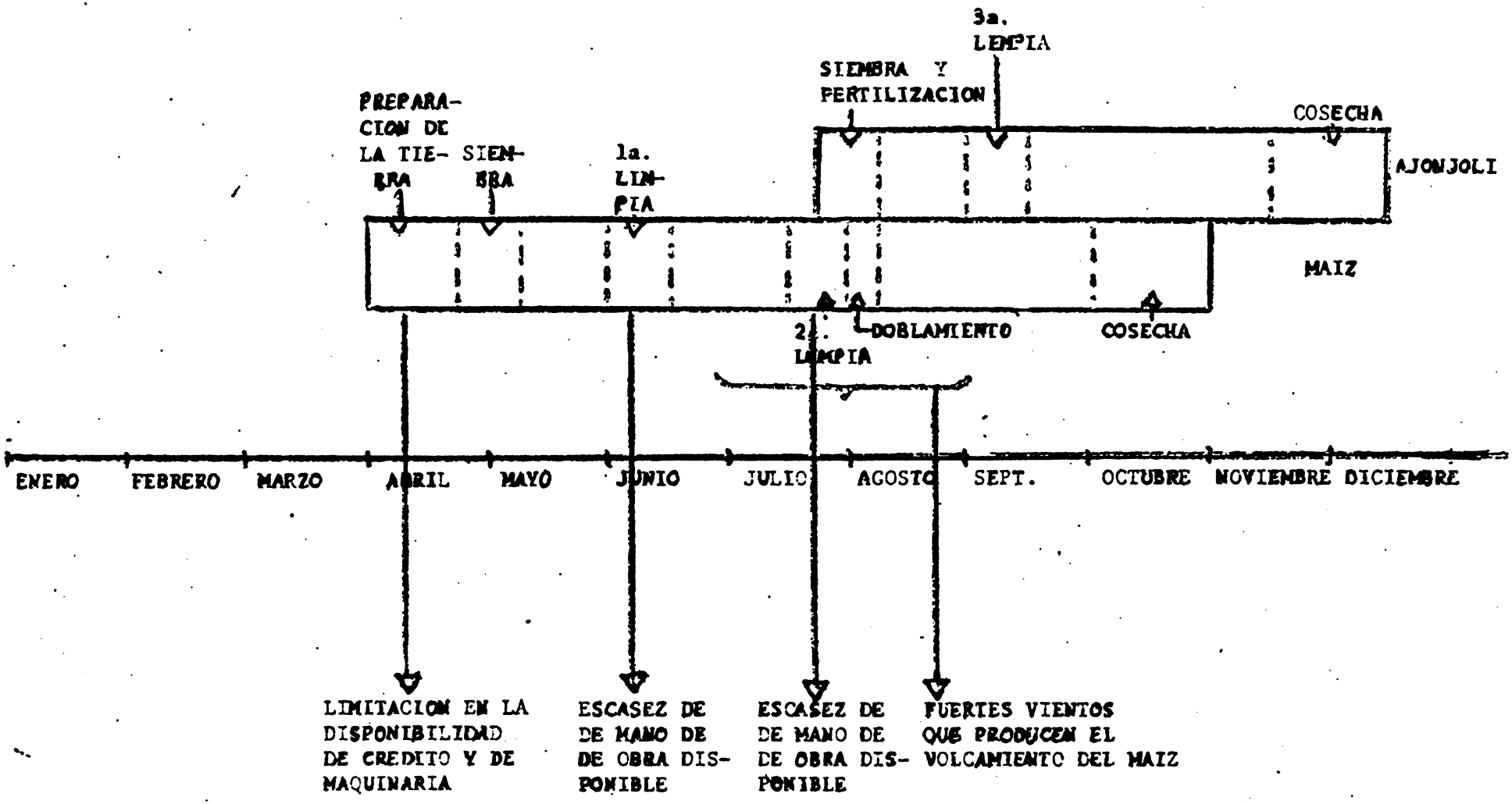
Figura 3

Ejemplo de Predominio Estocástico para Tres Tecnologías









LABORES REALIZADAS EN LA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS DE MAIZ Y AJONJOLI, Y SUS LIMITACIONES PRINCIPALES EN "LA MAQUINA"

Figura No. 4

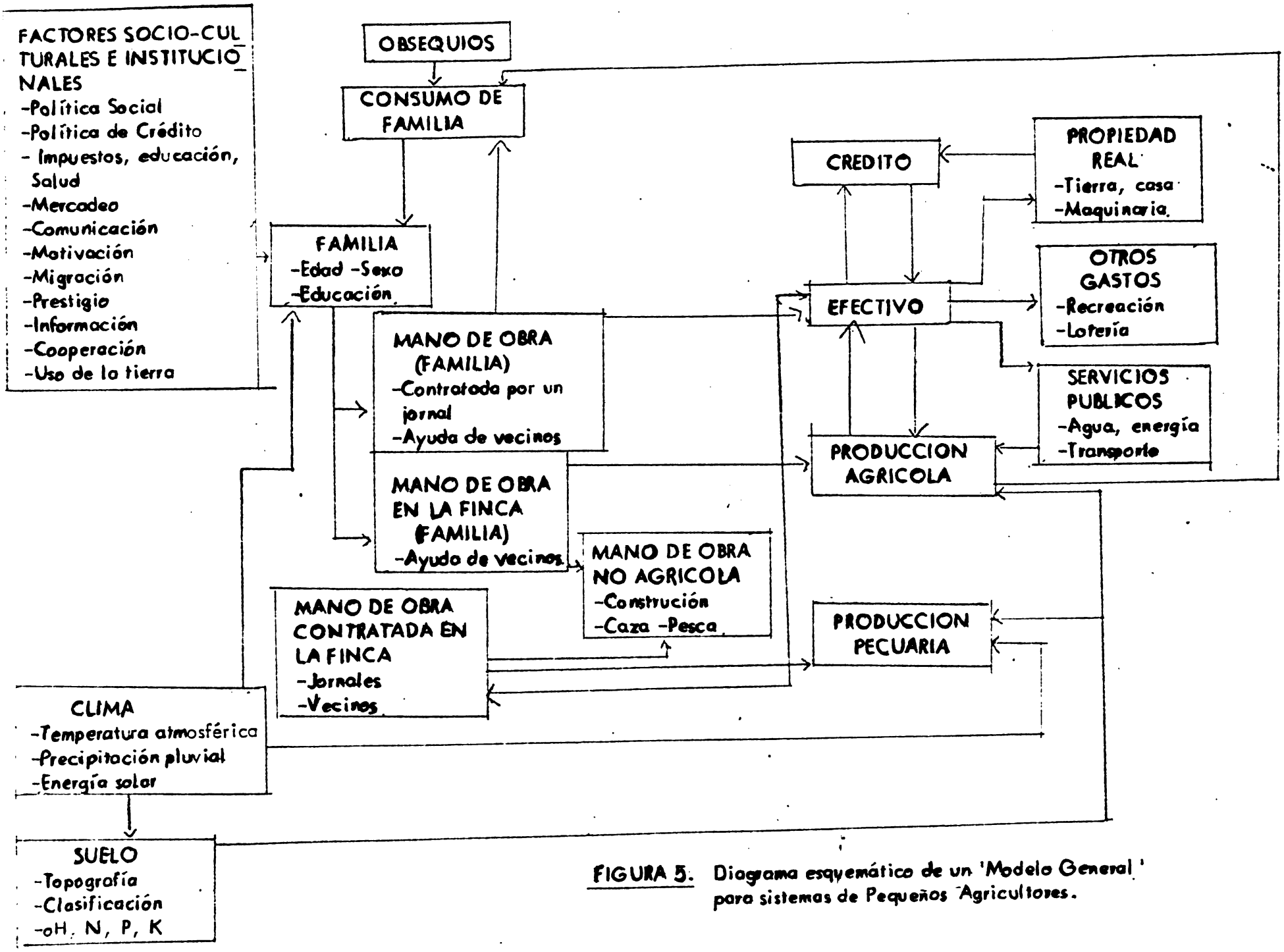


FIGURA 5. Diagrama esquemático de un 'Modelo General' para sistemas de Pequeños Agricultores.

y un diagrama del ciclo agrícola prototipo de esa zona. El propósito de ese modelo era evaluar e identificar aquellas tecnologías agrícolas que tuvieran el mayor potencial para estimular cambios en el comportamiento de fincas individuales, dándole una visión más general a la producción. En particular considerando la empresa del agricultor y el agricultor mismo como el sistema a ser simulado. De este punto de vista se considera al sistema de Pequeños Agricultores como aquel en que la familia campesina desarrolla empresas de producción, consumo y mercadeo en cuyos factores físicos y biológicos interactuan factores sociales, políticos y económicos. El propósito era entender como el comportamiento dinámico del sistema del campesino depende de su interacción con los sistemas biológicos, ecológicos e institucionales para asi ver qué tecnologías podrían ser producidas por la investigación agrícola para promover el desarrollo agrícola. Las principales variables de entrada a ese sistema, son dadas por flujos de crédito, precios y disponibilidad de maquinaria, mano de obra y el clima. Escogimos esas variables por que en nuestro análisis preliminar se veía que la producción y el bienestar estaban limitados por demoras en el sistema de crédito, falta de confianza en los precios de sustentación y variabilidad en la disponibilidad de maquinaria, mano de obra y en la llegada de las lluvias. El propósito principal de este modelo es identificar cómo las interacciones dinámicas de estos factores institucionales y climatológicos afectan la producción y el ingreso en las parcelas de esa zona. Los coeficientes técnicos utilizados para representar los subsistemas de producción, fueron obtenidos a través de la investigación agronómica y de encuestas en la zona. La estructur del modelo se desarrolló en base a convivencia con los agricultores de la zona, a través de varias visitas. Se espera que este tipo de modelo sea útil para estimar el posible resultado de diferentes políticas de investigación en el desarrollo de paquetes tecnológicos. Los paquetes tecnológicos se evalúan con respecto a su impacto esperado sobre la nutrición familiar, el ingreso familiar, el riesgo y utilización de mano de obra. Los resultados preliminares de este trabajo se presentan en las figuras 7,8,9 y 10. Las figuras 7 y la 8 presentan trayectorias de producción generadas por el modelo de simulación para un período de cinco años. Cada trayectoría de producción se identifica con la supuesta adopción de un dado paquete tecnológico, cuya bondad estaba siendo evaluada. La figura 7 presenta la producción bajo diferentes condiciones de precio. La figura 8 presenta la producción bajo un precio fijo de sustentación. La comparación de las dos figuras indica que un proceso de estabilización de precios podría ser un método con el cual pueda promover la adopción de paquetes tecnológicos.

Las figuras 9 y 10 representan las trayectorias de ingreso familiar para los paquetes tecnológicos bajo los dos diferentes supuestos de precios. La figura 9 ilustra que el riesgo está involucrado dentro de la situación de precios inestables y condiciones de clima inestables. En particular se ve que los paquetes

Figura 6

"PAQUETES TECNOLOGICOS" A SER EVALUADOS CON EL MODELO

1. Insecticida
   Arado Profundo
   Herbicida
   Fertilización
   Variedad Mejorada

2. Insecticida
   Herbicida
   Fertilización
   Variedad Mejorada

3. Insecticida
   Fertilización
   Variedad Mejorada

4. Insecticida
   Herbicida
   Fertilización

5. Insecticida
   Herbicida

6. Herbicida

7. Sistema Tradicional

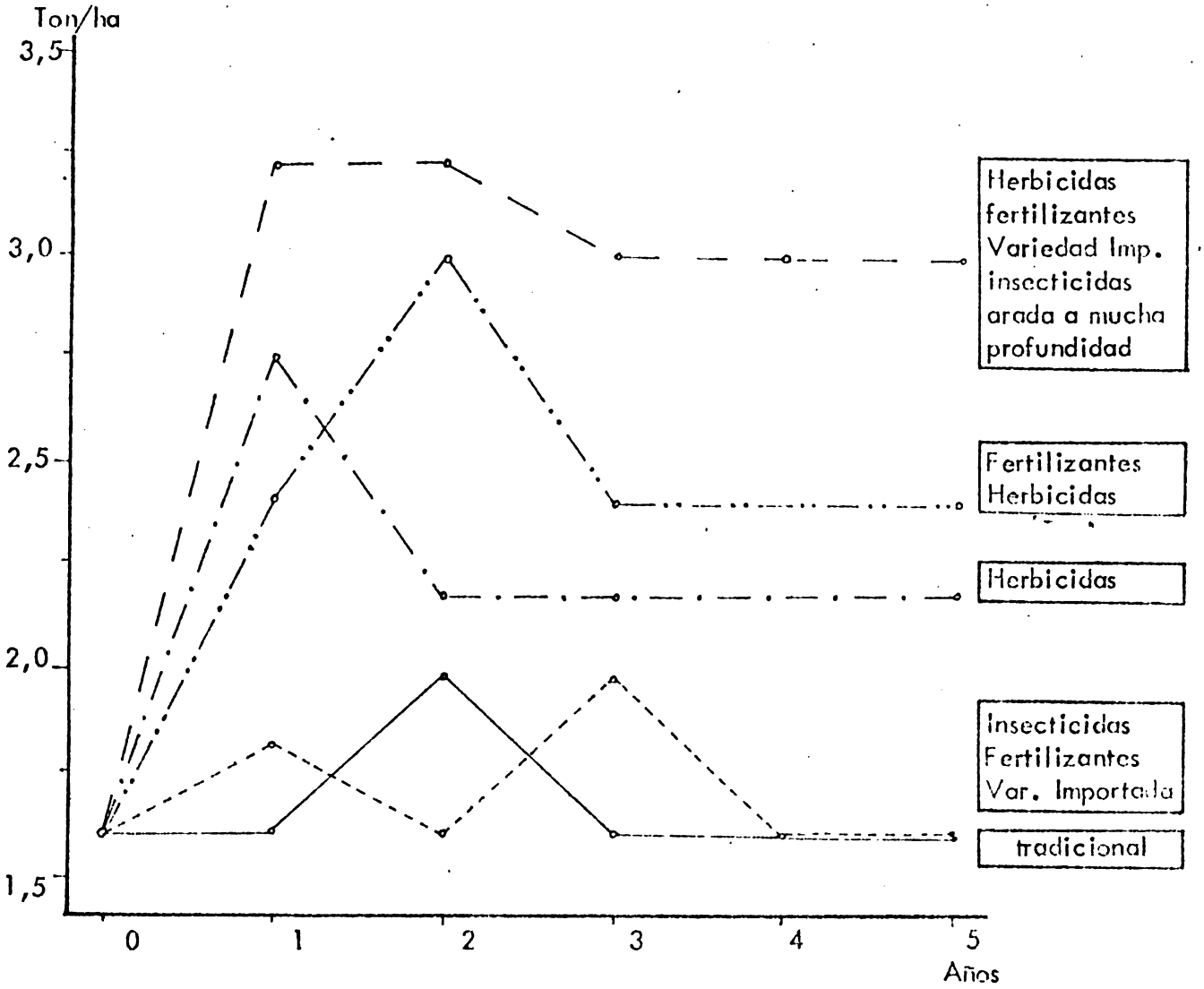


FIGURA 7. Trayectorias simuladas de la producción de maíz con precios entre US $ 70 y US$ 120/ton.

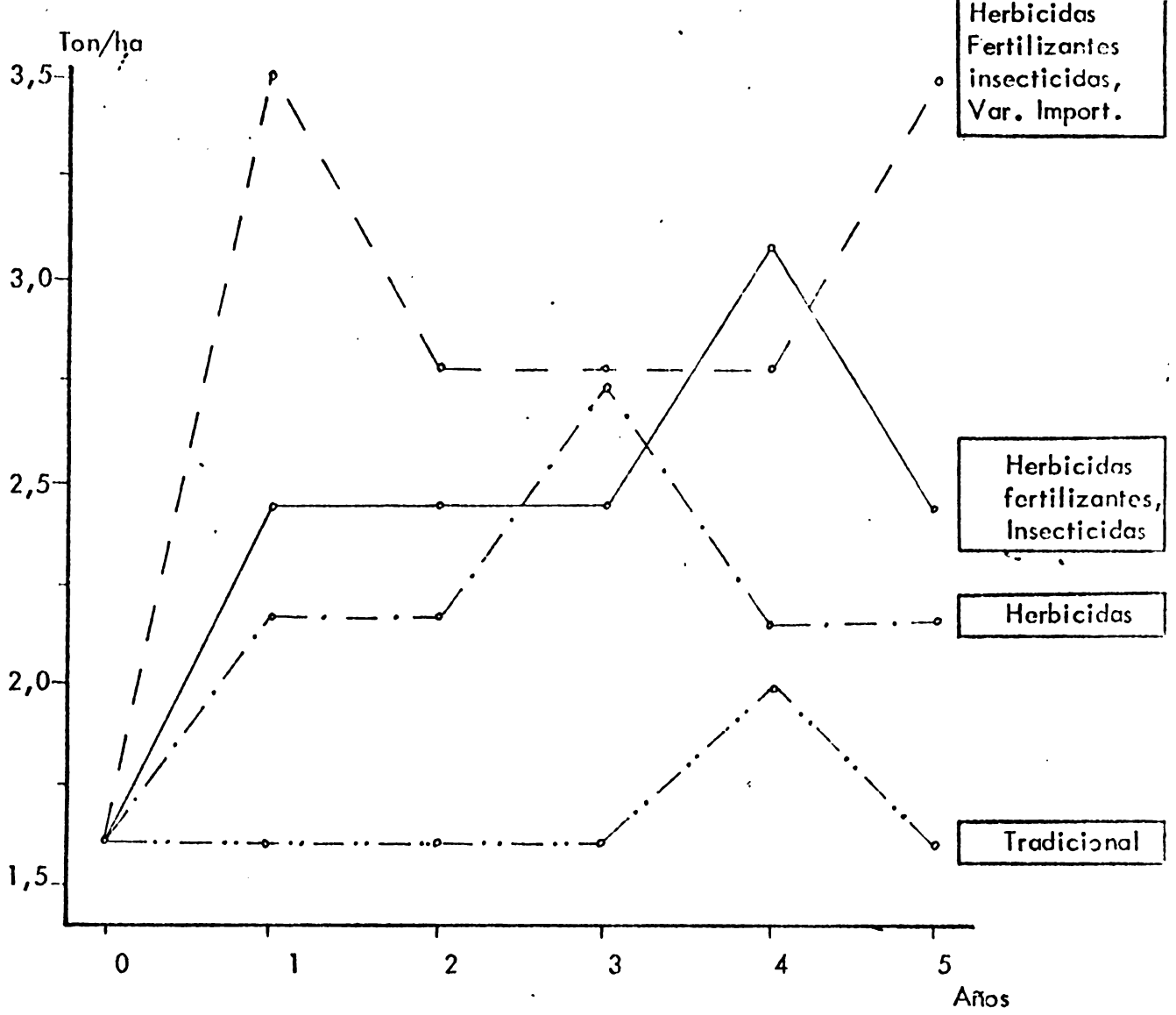


FIGURA 8. Trayectorias simuladas de la producción de maíz con precios fijados a US$ 120/ton.

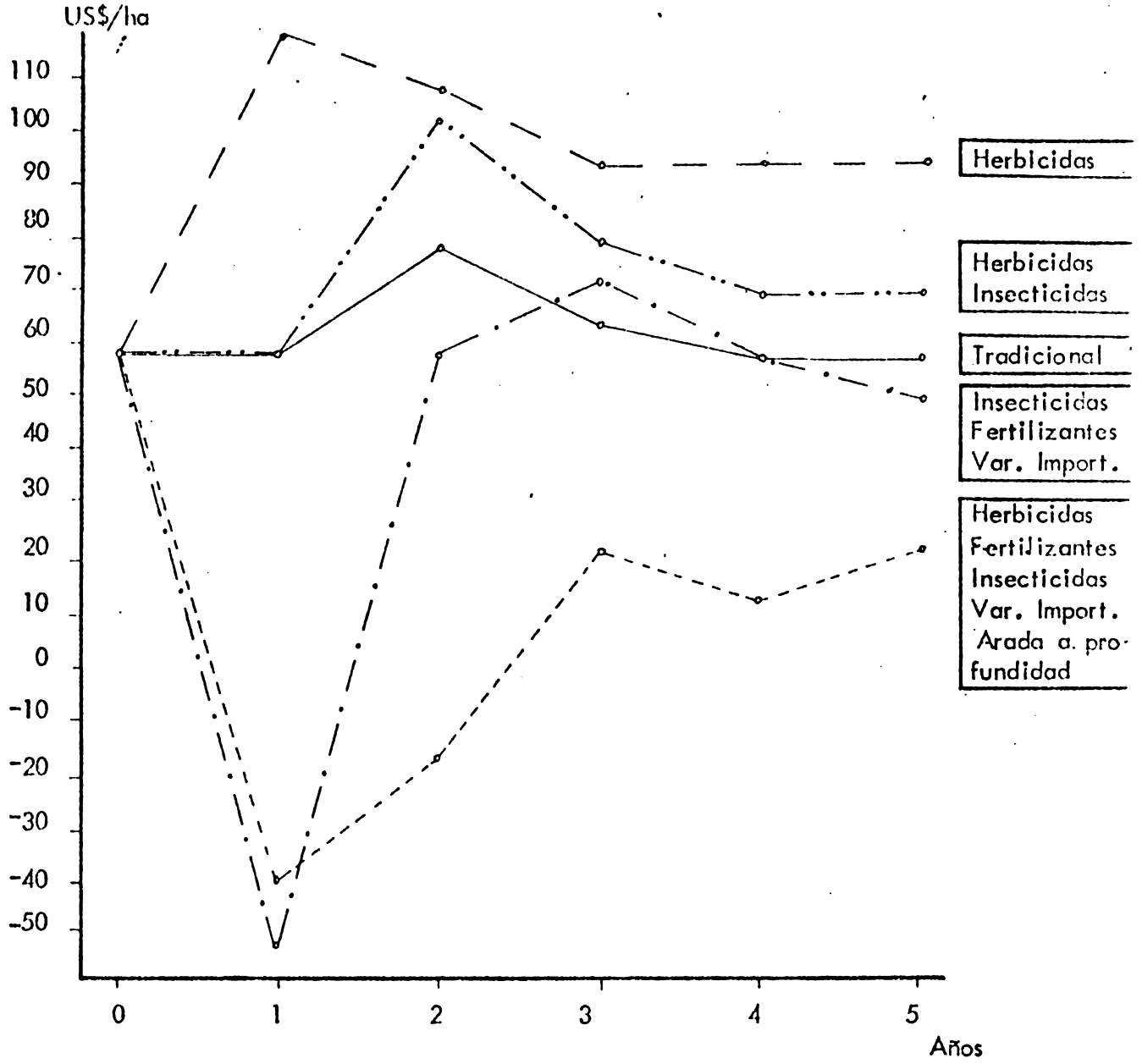


FIGURA 9' Ingreso anual neto simulado de la producción de maíz con precios que oscilan entre US$ 70 y US$120/ton.

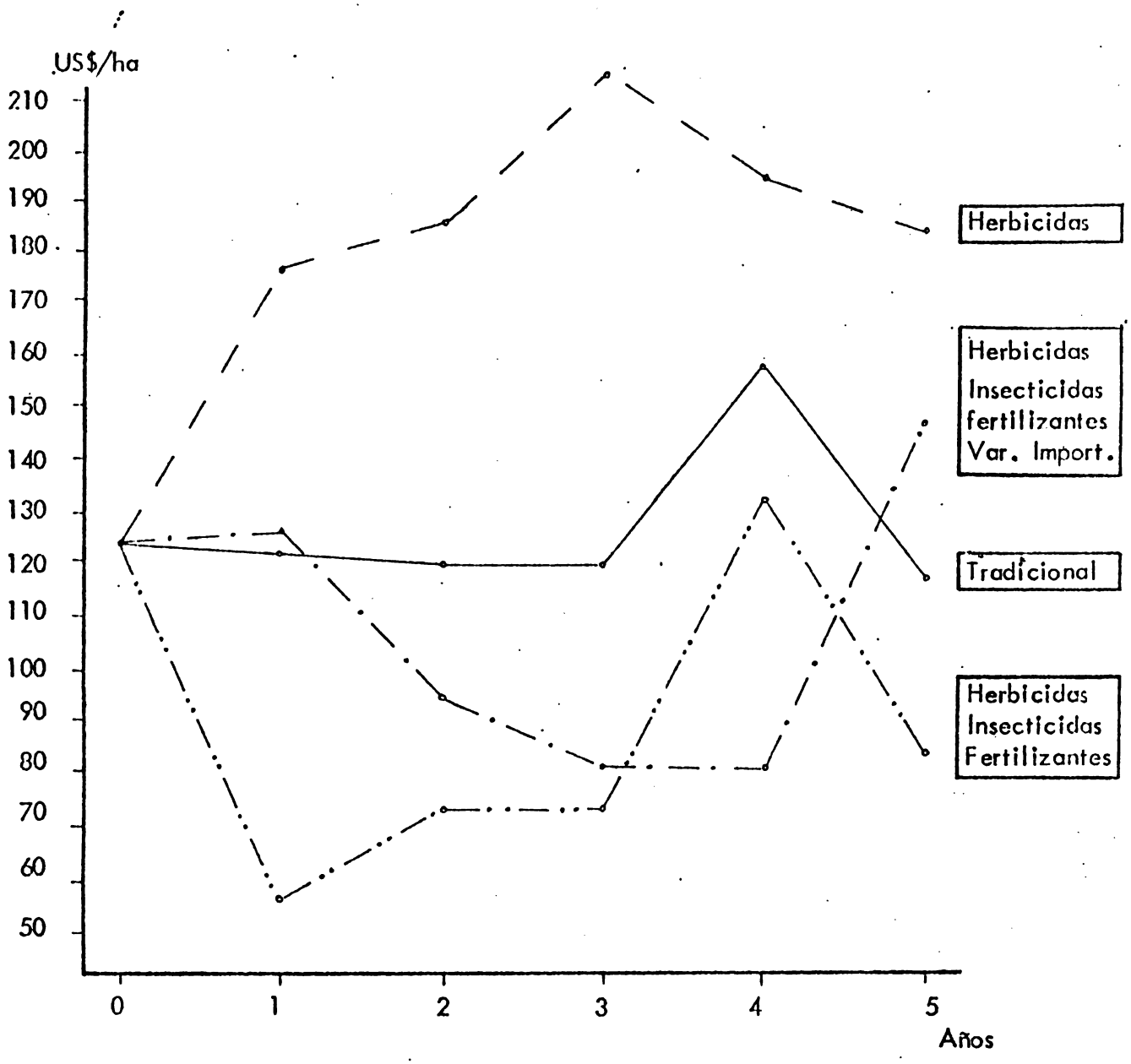


FIGURA 10. Ingreso neto anual simulado de la produccion de maíz con precios fijos à US$ 120/ton.

de producción modernos que requieren una inversión adicional, son tan costosos, que cuando se toma el riesgo en consideración pueden ellos generar ingresos negativos por la menor en el año, de adopción. Si los agricultores son adversos al riesgo a son incapaces de tolerar el riesgo, esto paquetes no son adaptables, excepto que haya algún sistema externo que amortig"ue dicho riesgo de obtener ingresos negativos. La aplicación de la metosología del predominio estocástico para la tecnología de la zona de la Máquina, todavía no se ha realizado, pero indudablemente, es una metodología apropriada para entender más la adoptabilidad de los paquetes tecnológicos evaluados por los productores de la zona de la Máquina. El análisis de estos paquetes tecnológicos, por supuesto, se puede hacer a través de las formas convecionales estadísticas y aún tal vez usando los métodos de funciones de producción. Sinembargo, sabemos que los limitantes no solo son el uso o no uso de ciertos factores de producción, sino la influencia dinámica del uso de estos factores dada la secuencia dinámica de los factores institucionales y ecológicos que operan al nivel de la finca. Por lo tanto, creemos que en los experimentos tradicionales se diría al maximizar las funciones de producción sobre estos factores, que el uso de estos factores es indicado. Sinembargo, la realidad es que en esta zona los factores de producción no son utilizados, aún cuando se tiene suficiente crédito para utilizarlos esto se debe en gran parte, a los factores de riesgo. El modelo dinámico y el análisis de predominio estocástico nos permite cuantificar estas causas y sugerir acciones correctivas. También consideramos que este tipo de modelo es útil para sugerir las necesidades de información en futuras investigaciones. Esto se logra con un análisis de sensibilidad, con el cual se puede estudiar la respuesta del sistema a la variación en los parámetros o coeficienten, para ver si esta propuesta, en efecto varía en función de esa variación de los coeficientes técnicos y sólo entonces hacer experimentos para medirlos con precision, en aquellos casos en que estos resulten ser importantes en el comportamiento del sistema visto en su totalidad. Por ejemplo, si el comportamiento del modelo se muestra sensible a una variación en el uso de insecticidas, esto sugeriría que hay necesidad de hacer investigación en el uso de insecticidas para verificar el coeficiente técnico correspondiente. Si por el otro lado el modelo no es sensible a variaciones en este coeficiente, entonces no se hará necesario hacer investigaciones sobre este factor. Es así como se utiliza el modelo para generar investigaciones y ensayos en el campo de los campo de los agricultores y se utilizan los ensayos para calibrar el modelo como antes se diría sobre la forma en que se debe seguir la investigación de sistemas agrícolas, no sustituyendo el ensayo agronómico con el estudio sintético, sino integrando el estudio sintérico a la investigación agronómica y ésta a la investigación sintética.

REFERENCIAS

1. ALVIM , P. de T. Los Paises bajos de América Latina: Recursos y Ambiente para el Desarrollo Agrícola, Simposio sobre el Potencial del Tropico bajo, Octubre 1973.

2. ANDERSON, J.R. Simulation: Methodology and Application in Agricultural Economics, Review of Marketing and Agricultural Economics, March 1974.

3. ANDERSON, J.R Sparse Date, Estimational Reliability, Risk Efficient, and Decisions, AJAE, August 1974.

4. ANDERSON, J.R. Risk Efficiency in the Interpretation of Agricultural Production Research, Review of Marketing and Agricultural Economics, September 1974.

5. FRANKLIN, JURI, HOOVER. Una Metodología de Ingenieria de Sistemas para Trabajo Interdisciplinario en la Agricultura. 1975.

6. HARDAKER, J. and A.G. TANAGO. Assessment of the Output of a Stochastic Decision Model, Australian Journal of Agricultural Economica, p. 170, December 1970.

7. NAYLOR, T.H., ed Compurter Simulation Experiments with Models of Economic Systems, Ch. 9, J. Wily & Sons Inc., 1971.

8. RIVADENEIRA, H.A.; A. VALDES y N. GUTIERREZ. Analisis Agro-Económica de un Prototipo de Rancho Pequeño en los Llanos de Colombia, (en preparación) CIAT, Septiembre 1975.

9. VALDES A. y FRANKLIN, D.L. Interacción de Politicas de Crédito y Precios en la Adopción de Nueva Tecnologia: Un Análisis Ex-ante pata Ganaderia en los Llanos de Colombia (Versión Preliminar) Nov. 1975.

10. VALDES, ESTRADA. La Interacción del Crédito y Política de Precios en la Adopción de Tecnología: El Caso de Praderas Mejoradas en Sabanas Tropicales en Colombia. 1975

PARTE V - DIRECTRICES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

RESULTADO DE LAS DELIBERACIONES DE LA REUNION INTERNACIONAL DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE LA ELABORACION DE DIRECTRICES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO
Noviembre 24-28 de 1975, Manaos, Brasil

Primera Directriz:

LOS CONCEPTOS CENTRALES DE LA INVESTIGACION EN SISTEMAS

Sistema es un conjunto de componentes que interactúan entre si, con factores externos de tal modo que cada componente se comporta como una entidad.

Sistema Integrado de Producción Agraria para el Trópico, es un conjunto de técnicas desarrolladas en base a las características ecológicas y disponibilidad de recursos de una región, para la utilización racional e integrada de los Recursos Naturales Renovables, aprovechamiento a perpetuidad del ecosistema y optimización de los beneficios sociales y económicos.

Segunda Directriz:

Las condiciones básicas para efectuar estudios de sistemas.

En la investigación en Sistemas de Producción, se considera como importante, los siguientes factores:

1. Formular el plan de investigación, tomando en cuenta la factibilidad técnico-científica, determinando objetivos y prioridades en base a los recursos existentes y la capacidad de uso del ecosistema, con especial atención a los aspectos socioeconómicos.

2. Los esfuerzos de investigación que se realicen, deben concentrarse en ciertas áreas para evitar la dispersión de recursos humanos y financieros, lo cual puede conducir la investigación al fracaso. Es necesario crear una conciencia de la necesidad de trabajo en sistemas de producción que más se adapten a las condiciones ecológicas del trópico.

3. El enfoque de investigación en sistemas, debe resaltar el concepto de equipo de trabajo, aunando los esfuerzos de varios especialistas en su estudio y evaluación.

4. La gran disponibilidad de recursos naturales en el trópico hace necesaria la investigación de esos ecosistemas, en forma tal que, manteniéndose la estructura original aunque no necesariamente su composición, permitan la generación de productos útiles al hombre.

5. La multiplicidad de ecosistemas es una característica del trópico y por lo tanto, en el diseño de un sistema se debe considerar con criterio ecológico la selección de especies para cultivos, ya sea en asociación o en sucesión.

6. Hay que poner especial cuidado en la introducción de nuevas especies, tomando como referencia las experiencias en áreas ecológicamente similares.

7. El diseño del experimento o ensayo debe tomar en consideración las características del ecosistema.

Tercera Directriz:

FACTORES DE METODOLOGIAS COMUNES PARA LOS ESTUDIOS

Los factores que pueden ser incluidos en esta directriz son muchos, por esto es preciso destacar los fundamentales. Se consideraran las siguientes tres categorías de información:

A. Las Características principales del Ecosistema

Para hacer posibles las comparaciones y extrapolaciones de estudios realizados en diferentes países o regiones, se hace necesario describir en forma breve y objetiva el ecosistema, para lo cual se deben considerar los siguientes requisitos mínimos de información:

1. Coordenadas
2. Altitud
3. Clima

Temperatura (media máxima, media mínima, media del suelo a 5 y 20 centímetros de profundidad)

Precipitación (total, distribución e intensidad)*

Humedad relativa media*

Evaporación (en tina)*

Horas luz

Insolación (horas de brillo solar)*

Radiación*

Viento (dirección y velocidad predominantes)*

4. **Suelos:**

   Relieve

   Perfil (descripción, clasificación pedológica y agrológica, anexando los estudios de suelos)

5. Uso y manejo:

   a. Uso y manejo actual para las áreas deforestadas

   b. Formas de aprovechamiento de las áreas boscosas.

6. Composición florística del bosque original (especificando las especies más abundantes por estrato)

7. Composición faunística en el bosque original

8. Régimen hidrológico

9. Característica socioeconómica del área en estudio.

B. Las Especificaciones principales de un Sistema bajo Investigación

En distintos países los organismos responsables del planeamiento, desarrollo y evaluación de investigaciones científicas, tienen a su cargo, al mismo tiempo, aspectos administrativos y/o aspectos técnicos.

En el caso presente, se considera que las "líneas de trabajo", "programas", "proyectos" y "subproyectos", corresponden principalmente a aspectos administrativos y operacionales de la investigación, propios del organigrama de cada entidad. Sinembargo, en cuanto a la ejecución misma de las investigaciones, se establecen dos tipos principales, a saber:

* Opcional en donde no existe información.

Experimento (o Ensayo)

Es la investigación que se lleva a cabo para probar una hipótesis y en ella se aplica o no, la estadística, dependiendo de su factibilidad y utilidad como instrumento para la interpretación de los resultados.

Prueba o Demostración de Campo

Es el medio de investigación no convencional que se realiza para demostrar los resultados del experimento (o ensayo) sobre sistemas de producción y que contribuye a despejar incógnitas y a responder preguntas de interés local. Puede ejecutarse antes de un experimento (o ensayo) o luego de estos, en este último caso como un medio demostrativo para la difusión de los resultados de la investigación.

C. Los Efectos del Sistema a Largo Plazo

Se recomienda ensayar diferentes sistemas de producción con la finalidad de encontrar aquel (o aquellos) que ofrezcan la posibilidad de asegurar una productividad contínua del medio y su factibilidad socioeconómica. Luego de encontrado este sistema, habrá que implementarlo, desechando los otros. Sinembargo será necesaria una evaluación contínua del mismo para poder detectar sus efectos a largo plazo sobre el ecosistema donde se va a implementar.

Cuarta Directriz :

ESTUDIO DE RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN SISTEMAS DE PRODUCCION

1. La interpretación de los resultados de la investigación en sistemas de producción, debe considerar que el sistema propuesto es en realidad un subsistema de algo más grande que es el ecosistema y como tal, debe servir también para una mejor evaluación del mismo.

2. La evaluación de un sistema de producción o de resultados parciales de la investigación en ese sistema, se puede efectuar utilizando métodos convencionales o la simulación, pero en este caso siempre y cuando los resultados sean verificados a través de suficientes pruebas de campo que permitan su valoración y la viabilidad del sistema propuesto.

3. Los resultados deben también permitir la complementación del inventario de recursos del ecosistema.

Quinta Directriz:

COORDINACION DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INVESTIGACION EN SISTEMAS

El desarrollo de una tecnología en sistemas de producción, implica la utilización de todos los recursos existentes (naturales, humanos, financieros y otros) por su naturaleza compleja. Por tanto requiere de una estrecha y apropiada coordinación a diferentes niveles.

A. Coordinación a Nivel Nacional

1. La coordinación a nivel nacional debe ejercerse por intermedio de los Comités Nacionales, en estrecha coordinación con la Secretaría Ejecutiva del Programa IICA-TROPICOS, los cuales deben tener funciones de planificación técnico-financiera y deben someterla a los niveles de decisión. Para esto son necesarias reuniones periódicas.

2. La aplicación de esta planificación de la investigación sobre sistemas, deberá hacerse mediante la acción intersectorial e interinstitucional de los organismos nacionales relacionados con esta actividad.

3. La ejecución de las investigaciones en sistemas de producción debe estar a cargo de grupos interdisciplinarios procedentes de los organismos que intervienen en el desarrollo del sector agropecuario y de recursos naturales renovables.

4. Se efectuarán reuniones anuales de evaluación de las investigaciones que servirán para intercambiar experiencias.

5. Se establecerán mecanismos a través de los cuales se obtendrá oportuno intercambio de información entre los diferentes grupos de investigadores y también centros de documentación nacionales o en los ya existentes, abrir secciones especializadas en sistemas de producción en los trópicos.

B. Coordinación a Nivel Internacional

La acción multinacional, coordinada por la Secretaría Ejecutiva del Programa IICA-TROPICOS, debe hacerse de la siguiente manera:

1. Promover reuniones de grupos de trabajo para dinamizar y correlacionar los resultados de la investigación en sistemas de producción que se están adelantando en cada país.

2. Propiciar un proceso permanente de análisis, crítica y ampliación de las directrices en sistemas de producción, con el objeto de perfeccionarlas.

3. Promover la cooperación técnica entre países y la capacitación en sistemas de producción y en evaluación de recursos naturales renovables.

4. Promover programas y proyectos a nivel internacional, mediante convenios multinacionales.

RECONOCIMIENTO Y AGRADECIMIENTO

El Grupo de Trabajo considera necesario emitir un voto de confianza a la labor cumplida a nivel de países por el doctor Thomas McKenzie, la cual ha sido un factor positivo en el fomento del programa. También agradece al IICA-TROPICOS, al INPA, EMBRAPA, CEPLAC, SEPROR, SUFRAMA, por el apoyo prestado en la realización de esta Reunión, haciendo extensivo este agradecimiento particularmente a los Doctores Pedro Ramírez, José Alfinito y al personal de secretaría.

PARTE VI - SESION DE CLAUSURA

PALABRAS DE CLAUSURA DE LA REUNION POR EL SECRETARIO EJECUTIVO DE IICA-TROPICOS, DOCTOR PEDRO A. RAMIREZ

Muy gratamente impresionado quedo de esta Primera Reunión del Grupo de Trabajo para la Elaboración de Directrices en Sistemas Integrados de Producción, porque encontré en ustedes, señores representantes de los países vi culados al Programa IICA-TROPICOS, un entusiasmo digno de todo reconocimiento por cumplir con la delicada labor que les ha correspondido

Realmente me han dejado ustedes lleno de optimismo sobre el futuro del Programa IICA-TROPICOS en su segunda etapa de labores bajo mi dirección, porque he podido captar a través de su entrega total al esfuerzo que les han demandado las sesiones de trabajo, la conciencia creciente de sus países de llegar a la región amazónica mediante programas debidamente diseñados y estructurados, y el interés de participar en forma decidida en la red multinacional de investigación en Sistemas Integrados de Producción, que en la presente reunión y con el dictado de la primera versión sobre Directrices de Investigación, empieza a adquirir figura.

Esta actuación es estimulante para la labor que tiene que desarrollar la Secretaría Ejecutiva del Programa IICA-TROPICOS y además significa grandes posibilidades de éxito en su gestión porque este no depende exclusivamente de sus proyectos y actividades, sino principalmente de la aceptación de los mismos en los países y, de las acciones que en cada uno de ellos se delarrollen para llevarlos a la práctica.

Señores representantes de Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, países vinculados al Programa IICA-TROPICOS, me permito declarar clausurada la Primera Reunión del Grupo de Trabajo para la Elaboración de Directrices en Sistemas Integrados de Producción, con la satisfacción de que como resultado de su dedicación se ha logrado obtener la Primera Versión que espero sea de aplicación por los investigadores en todos los países.

Ǵ

FECHA DE DEVOLUCION

16 NOV 1981			

Autor
Reunión internacional grupo

Título
de trabajo sobre ...

Fecha Devolución	Nombre del solicitante
18 NOV 1981	microfilmación

CAPA: Impressa na ACAR-Pará
Off-set