MINISTERIO DE AGRICULTURA
reccion General de Forestal y Caza

INSTITUTO INTERAMERICANO
DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA
Dirección Regional para la Zona Andina
Programa IICA - TROPICOS

REUNION INTERNACIONAL
BRE SISTEMAS DE PRODUCCION
PARA EL TROPICO AMERICANO
(Sistemas de Uso de la Tierra)

Lima, Perú
Junio 10-15, 1974

torines de Conferencias
irsos y Reuniones Nº 41

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Dirección General de Forestal y Caza

REUNION INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

(Sistema de Uso de la Tierra)

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA

Dirección Regional para la Zona Andina
Programa IICA-TROPICOS

Informes de Conferencias
Cursos y Reuniones N°41

LIMA, PERU
Junio 10-15, 1974

~~002604~~

00000017

~~0000001~~

CONTENIDO

COMITE ORGANIZADOR

1. Presidente Honorario

General de División E.P.
Enrique Valdez Angulo
Ministro de Agricultura del Perú

2. Presidente

Dr. Marc Dourojeanni Ricordi
Director General de Forestal y Caza
Ministerio de Agricultura
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María, Lima, Perú

3. Coordinador Internacional

Dr. Luis Montoya, Secretario Ejecutivo
Programa Cooperativo para el Desarrollo
del Trópico Americano, IICA-TROPICOS
Caixa Postal 917
Belem, Pará, Brasil

4. Coordinador Nacional

Ing. Carlos Federico Ponce del Prado, Director
Dirección de Fauna Silvestre
Dirección General de Forestal y Caza
Ministerio de Agricultura
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María, Lima, Perú

5. Secretario Ejecutivo

Ing. Roberto Fairlie Cannón, Sub-Director
Sub-Dirección de Preservación y Conservación
Dirección General de Forestal y Caza
Ministerio de Agricultura
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María, Lima, Perú

6. Oficial de Prensa

Srta. Bertha Rojas, Asistente
Relaciones Públicas
IICA - Zona Andina
Apartado 11185
Lima, Perú

Sr. Luis López Ocaña, Jefe
Relaciones Públicas y Prensa
Dirección General de Forestal y Caza
Ministerio de Agricultura
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María, Lima, Perú

7. Oficial de Apoyo Logístico

Sr. Rodolfo Arana Mendoza, Jefe
División de Administración Documentaria
Dirección General de Forestal y Caza
Ministerio de Agricultura
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María, Lima, Perú

Programa IICA-TROPICOS, Comité Nacional del Perú

Ing. Juan del Aguila Sabel, Director Zonal
Zona Agraria VIII
Jirón Lima 129
Iquitos, Perú

REUNION INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION
PARA EL TROPICO AMERICANO
(Sistemas de Uso de la Tierra)

Lima - Perú

Junio 10 - 15 de 1974

TEMARIO

Domingo 09: LLegada de los Participantes

Lunes 10:

09:00 - 10:00 Inscripción de los Participantes

10:00 - 11:00 Sesión Inaugural:

- Palabras de Bienvenida
  Dr. Marc J. Dourojeanni Ricordi
  Director General de Forestal y Caza
  Ministerio de Agricultura

- Palabras del Dr. Francisco Morillo
  Director Regional para la Zona Andina
  Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas de la OEA, IICA

- Inauguración Oficial de la Reunión
  General de División EP Enrique Valdez Angulo
  Ministro de Agricultura

11:00 - 12:00 Sesión Preparatoria e Instalación de la Mesa Directiva

- Presentación de los Participantes

- Objetivos de la Reunión
  Dr. Luis A. Montoya, Secretario Ejecutivo
  Programa IICA - Tropicos

- Metodología y Reglamento de la Reunión
  Ing. Carlos Ponce del Prado
  Director de Fauna Silvestre
  Dirección General de Forestal y Caza.
  Ministerio de Agricultura

- Elección del Presidente, Primer Vice-Presidente, Segundo Vice-Presidente.

- Nombramiento del Comité de Redacción.

- Aprobación del Temario de la Reunión

14:30 - 16:00 Conferencias

- Una metodología de ingeniería de Sistemas para trabajo inter-disciplinario en la agricultura.
  Dr. David Franklin, Ingeniero de Sistemas.
  Programa de Sistemas para Pequeños Agricultures.
  Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

16:00 - 17:30 - Investigaciones en Manejo de Suelos Tropicales en Yurimaguas, Selva Baja del Perú.
  Dr. Pedro Sánchez, Profesor Asociado.
  Soil Science Department
  North Carolina State University

17:30 - 19:00 - Configuración típica de algunos Sistemas de Producción Agrícola
  Dr. Gilberto Páez, Jefe
  Departamento de Métodos Cuantitativos
  Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA.

20:00 Cocktail de Inauguración ofrecido por el Director General de Forestal y Caza del Ministerio de Agricultura del Perú
Local: Salon Perú, Hotel Crillón.

Martes 11: Conferencias (Continuación)

08:00 - 09:00 - Informe de la Conferencia sobre Sistemas de Producción Agricola para el Trópico.
  Turrialba, Costa Rica, Febrero 25-27, 1974
  Dr. Rufo Bazán, Edafólogo
  Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales
  Centro Agrónómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.

09:00 - 10:30 - Desarrollo de Sistemas de Producción Agricola, una necidad para el Trópico.
  Dr. Jorge Soria, Jefe
  Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales
  Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE.

10:30 - 11:30 - Desarrollo Forestal del Trópico Americano frente a otras actividades económicas
Dr. Joseph Tosi Jr., Ecólogo
Tropical Science Center

11:30 - 12:30 - Sistemas de Producción Ganadera
Dr. Ignacio Ruíz, Director
Estación Experimental del INIA
Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado, Director
GERAPLAN

14:30 - 16:00 - Modelo de un nuevo tipo de Colonización, incluyendo varios sistemas de uso de la tierra.
Dr. Alfredo Maass, Especialista en Colonización
Misión Alemana

16:00 - 17:30 - Recursos del trópico en la producción de carne de res.
Dr. Karel Vohnout, Zootecnista
Departamento de Ganadería Tropical
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE

17:30 - 19:00 - Sistemas de Producción Agrícola en la Amazonía.
Eco. For, Thomas A. McKenzie, Programador Agrícola
Programa IICA - TROPICOS.

Miercoles 12 Informes de los Países:

08:00 - 09:30 - Informe de Bolivia
Dr. Simón Riera

09:30 - 11:00 - Informe de Brasil
Ing. Agr. Italo Claudio Falesi

11:00 - 12:30 - Informe de Colombia
Dr. Jaime Lotero

14:30 - 16:00 - Informe de Ecuador
Ing. Agr. Jorge Villanueva

16:00 - 17:30 - Informe de Perú
Ing. Agr. José López Parodi

17:30 - 19:00 - Informe Venezuela
Dr. Humberto Reyes

Jueves 13:

08:30 - 09:00 Resumen de los Informes de los Países.
Relator de la Reunión

09:00 - 09:30 Integración de los Grupos de Trabajo
Nombramiento de los Coordinadores y Relatores de los Grupos de Trabajo

09:30 - 12:00 Grupos de Trabajo

14:00 - 18:00 Grupos de Trabajo

20:00 Cocktail ofrecido por la Dirección Regional para la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas OEA.
Local : Country Club

Viernes 14:

08:30 - 12:00 Grupos de Trabajo

15:00 - 18:00 Sesión Plenaria:

- Lectura, discusión y aprobación de las Recomendaciones y conclusiones de los Grupos de Trabajo
  Relatores de los Grupos de Trabajo

- Recomendaciones especificas

Sábado 15:

10:00 - 12:00 Sesión de Clausura:

- Palabras del Ing. Agr. Italo Claudio Falesi, Delegado de Brasil en Representación de las Delegaciones Visitantes.

- Palabras del Dr. Fransisco Morillo, Director Regional para la Zona Andina del IICA.

- Clausura Oficial de la Reunión
  Ing. Agr. Eduardo Morán Tacigalupo, Director Superior Ministerio de Agricultura

14:00 Almuerzo de Clausura ofrecido por el Ministro de Agricultura del Perú.
Local: Sheraton Lima Hotel

Domingo 16: Regreso de los Participantes a sus países.

REUNION INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION
PARA EL TROPICO AMERICANO
(Sistemas de Uso de la Tierra)
Junio, 10-15, 1974
Lima, Perú

LISTA DE PARTICIPANTES

A. DELEGADOS OFICIALES DE LOS PAISES

Bolivia

1. Ing. For Federico Bascopé, Jefe
   Departamento de Biología
   Universidad Boliviana "Gabriel René Moreno"
   Casilla 1872
   Sta. Cruz, Bolivia

2. Ing. Agr. Amado Manzano
   Programa Fertilidad Suelos
   Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
   Cochabamba, Bolivia

3. Dr. Simón Riera, Director
   Departamento de Investigaciones Agropecuarias
   Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
   Casilla 3585
   La Paz, Bolivia

4. Ing. Agr. Francisco Zannier, Encargado
   Departamento de Pastos y Forrajes
   Estación Experimental Chipiriri
   Casilla 100
   Cochabamba, Bolivia

5. Ing. Agr. Gary Villegas, Director
Estación Experimental Saavedra
Casilla 247
Sta. Cruz, Bolivia

Brasil

6. Ing. For Jean Dubois, Perito Forestal
Coordinador - Región Amazónica
FAO/PRODEPEF
Av. Independencia 505
66000 Belém, Pará, Brasil

7. Ing. Agr. Italo Claudio Falesi, Director
IPEAN - EMBRAPA
Caixa Postal 48
Belém, Pará, Brasil

8. Ing. Agr. Vicente H. F. Moraes, Jefe
Sector de Fisiología
IPEAN - EMBRAPA
Caixa Postal 48
66000 Belém, Pará, Brasil

Colombia

9. Dr. Ramiro Guerrero Muñoz, Director Regional
Programa de Suelos
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Apartado Aéreo 151 - 123
Bogotá, Colombia

10. Dr. Jaime Lotero C., Director Regional
Investigación
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Apartado Aéreo 51764
Medellín, Colombia

11. Dr. Juan José Salazar C., Sub-Director Técnico
Programa Ganadero
Caja de Crédito Agrario
Carrera 8 N° 16-88, Piso 7°
Bogotá, Colombia

Ecuador

12. Ing. Lino Víctor Ramirez Cruz, Director
Departamento de Agronomía
Universidad Técnica de Machala
Casilla 466
Machala, Ecuador

13. Ing. Jorge Villanueva, Jefe
Operaciones de Suelos
CEDEGE
Apartado 6722
Guayaquil, Ecuador

Perú

14. Ing. Emilio David, Profesor Principal
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Lima, Perú

15. Dr. Saul Fernández Baca, Director
Instituto Veterinario de Investigaciones
Tropicales y de Altura, IVITA
Apartado 4270
Lima, Perú

16. Ing. Alfredo García Lazarte, Epecialista
Cultivos Anuales en el Trópico
Ministerio de Agricultura
Av. Salaverry s/n, Piso 10°
Lima, Perú

17. Ing. José López Parodi, Jefe
División de Investigaciones
Oficina Regional del Oriente, ORDEORIENTE-INP
Jr. Lima 418
Iquitos, Perú

18. Ing. Jorge Malleux Orjeda, Jefe
Departamento de Manejo Forestal
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

19. Ing. José del Carmen Muro, Director
Proyectos de Investigación
Dirección General de Investigación Agraria
Ministerio de Agricultura
Apartado 2791
Lima, Perú

20. Ing. Luis Ramirez Dávila, Sub-Director
Centro de Estadística y Procesamiento de Datos
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Lima, Perú

21. Ing. Sócrates Westres Falconi, Coordinador Nacional
Unidad de Cultivos Tropicales
Dirección General de Producción Agraria
Ministerio de Agricultura
Av. Salaverry s/n, Piso 10°
Lima, Perú

Venezuela

22. Dr. Sergio Banacchio, Jefe
Sección de Ecología Agrícola
CENIAP
Apartado 4588
Maracay (Aragua), Venezuela

23. Dr. Elbano Fontana, Director
Dirección de Investigación
Ministerio de Agricultura y Cría, MAC
Centro Simón Bolívar, Torre Norte, Piso 13°
Caracas, Venezuela

24. Ing. Humberto Reyes E., Director
Instituto de Investigaciones Agronómicas, CENIAP
El Limón, Maracay, Venezuela

25. Ing. Euro Rincón, Coordinador Regional
Programa de Pastizales
CIARZU, Ministerio de Agricultura y Cría, MAC
Apartado 1316
Maracaibo, Venezuela

26. Ing. For Julio Villarruel, Jefe
División de Producción Forestal
Ministerio de Agricultura y Cría, MAC
Centro Simón Bolívar, Torre Norte
Caracas 106, Venezuela

B. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA, IICA

1. Ing. Agr. Hugo Alvarez, Dasónomo Regional
Dirección Regional para la Zona Andina, IICA
Apartado 11185
Lima, Perú

2. Dr. Mario Blasco, Especialista en Investigación
Dirección Regional para la Zona Andina, IICA
Apartado 11185
Lima, Perú

3. Dr. Francisco Morillo, Director Regional
Dirección Regional para la Zona Andina, IICA
Apartado 11185
Lima, Perú

4. Ing. Agr. Mauro Villavisencio, Representante
Representación del IICA en Colombia
IICA - CIRA
Apartado Aéreo 14592
Bogotá, Colombia

C. CONFERENCISTAS

1. Dr. Rufo Bazán, Edafólogo
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
Apartado 74
Turrialba, Costa Rica

2. Ing. David Franklin, Ingeniero de Sistemas
Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores
Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT
Apartado Aéreo 67 - 13
Cali, Colombia

3. Dr. Alfredo Maas, Planificador Regional
Misión Técnica Alemana, COTAI
33 Correo Galax
Lima, Perú

4. Ing. Fon Thomas A. McKenzie, Programador Agrícola
IICA - TROPICOS
Caixa Postal 917
Belém, Pará, Brasil

5. Dr. Gilberto Paez, Jefe
Departamento de Metodología Quantitativa
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA
Palacio de Desenvolvimiento, 9° Andar
70000 Brasilia, DF, Brasil

6. Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado, Director
GERAPLAN
Caixa Postal 913
Porto Alegre, RS, Brasil

7. Dr. Ignacio Ruiz, Encargado
Programa Nacional de Carne
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA
Casilla 426
Chillán, Chile

8. Dr. Pedro Sánchez, Profesor Asociado de Ciencia del Suelo
Soil Science Department
North Carolina State University
Releigh, N. C. 27607
USA

9. Dr. Jorge Soria, Jefe
Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE
Apartado 74
Turrialba, Costa Rica

10. Dr. Joseph Tosi Jr., Administrador y Ecólogo en Uso de la Tierra
Centro Científico Tropical
Apartado 8 - 3870
San José, Costa Rica

11. Dr. Karel Vohnout, Nutricionista
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enzenanza, CATIE
Apartado 74
Turrialba, Costa Rica

D. OBSERVADORES

Organismos Internacionales

1. Ing. For Erick Albrechtsen, Oficial de Investigaciones
FAO/PRODEPEF
Av. Independencia 505
66000 Belém, Pará, Brasil

2. Dr. Gino Baumann, Director
Cooperación Técnica Suiza
Las Camelias 780
Lima, Perú

3. Dr. Le Chau
Oficina de Investigación de Francia, ORSTOM
General Córdova 2627 "C"
Lince
Lima, Perú

4. Ing. For Edward Fellows
Proyecto Canadá
Ministerio de Agricultura
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María
Lima, Perú

5. Dr. Charles A. Francis, Coordinador
Programa de Sistemas para el Pequeño Agricultor
CIAT
Apartado Aéreo 67 - 13
Cali, Colombia

6. Ing. Daniel Marmillod, Jefe
Departamento Forestal
Proyecto Jenaro Herrera
Cooperación Técnica Suiza
Casilla 546
Iquitos, Perú

7. Dr. James L. Masson, Asesor
FAO - Proyecto PER/71/551
Apartado 4480
Lima, Perú

8. Ing. For. Elmo Montenegro, Proyect Manager
FAO - Proyecto PER/71/551
Apartado 4480
Lima, Perú

Organismos Nacionales

9. Ing. Abidio Acosta Malpica, Jefe
División Forestal
Zona Agraria IX - Tarapoto
Apartado 78
Tingo María, Perú

10. Ing. Agr. Oscar Aparicio, Especialista Técnico
Oficina Sectorial de Planificación Agraria, OSPA
Ministerio de Agricultura
Cahuide 805 - Jesús María
Lima, Perú

11. Ing. Jorge Aliaga B., Profesor
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

12. Ing. Agr. Abelardo Baracco G., Asesor
Dirección General de CENCIRA
Ministerio de Agricultura
Av. Javier Prado 1358
Lima, Perú

13. Ing. Agr. José Cáceres García, Asesor Técnico Agrícola
Banco de Crédito del Perú
Pedro Martinto 184
Barranco
Lima, Perú

14. Ing. Hernán Arturo Calderón La Rosa, Profesor
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

15. Ing. Agr. José Cárcamo, Sub-Administrador
Banco de Fomento Agropecuario
Napo 368
Iquitos, Perú

16. Ing. Arturo Carrasco G., Profesor Principal
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Casilla 456
Lima, Perú

17. Ing. Fred Coral Izurieta, Profesor
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

18. Ing. Agr. Manuel R. Castillo Solórzano, Especialista Técnico
Oficina Sectorial de Planificación Agraria, OSPA
Ministerio de Agricultura
Cahuide 805, Jesús María
Lima, Perú

19. Ing. Agr. José Corbera, Director de Tierras Públicas
Ministerio de Agricultura
Cahuide 805, 2do. piso, Jesús María
Lima, Perú

20. Ing. Agr. Wanders Chávez Flores, Jefe
Estación Experimental Agrícola
Casilla 307
Iquitos, Perú

21. Ing. Manuel Del Castillo Gonzáles, Asistente de Prácticas
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

22. Ing. Jesús Echenique C., Jefe
División de Suelos y Fisiografía, ONER
Calle Diecisiete 355, Urbanización El Palomar
Lima, Perú

23. Ing. Servio Tulio Fernández Málaga, Jefe
División, Dirección de Comercio Interno
Ministerio de Comercio
Centro Cívico
Lima, Perú

24. Ing. Salvador Flores Paitán, Profesor
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Apartado 496
Iquitos, Perú

25. Ing. Luis A. Fuentes Vizarra, Profesional Asistente
Oficina General de Ingeniería y Proyectos
Yauyos 258
Lima, Perú

26. Ing. Víctor Grande, Jefe
Proyecto de Actualización del
Mapa Ecológico del Perú - ONER
Los Petirrojos 355, San Isidro
Lima, Perú

27. Ing. Eduardo Grillo Fernández, Sub-Director
Sub-Dirección de Economía y Estadística
Dirección General de Investigación Agraria
Ministerio de Agricultura
Apartado 2791
Lima, Perú

28. Ing. Félix Guerra Hoyos, Sub-Administrador de Créditos
Banco de Fomento Agropecuario del Perú
Sucursal La Merced
Chanchamayo, Perú

29. Ing. William Guerra Salinas, Director Asesor
Dirección General de Forestal y Caza
Natalio Sánchez 220, 3er. piso
Jesús María
Lima, Perú

30. Ing. Jaime H. Hidalgo Gómez
Banco de Fomento Agropecuario de Pucallpa
Pucallpa, Perú

31. Ing. Roberto Hooker Legúía, Sub-Director
Sub-Dirección de Investigación Forestal
Dirección General de Investigación Agraria
Ministerio de Agricultura
Apartado 2791
Lima, Perú

32. Ing. Rómulo Illescas, Asistente
División de Ecología - ONER
Los Petirrojos 355, San Isidro
Lima, Perú

33. Ing. Agr. Luis Liceras Zárate, Profesor
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

34. Ing. Percy Lindo, Profesor Asociado
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

35. Ing. Gustavo Lizárraga Montes, Jefe
División Sistemas de Conservación
Dirección General de Aguas
Washington 1894, Of. 1404
Lima, Perú

36. Ing. Agr. Ignacio López Q., Especialista
Dirección de Producción Pecuaria
Av. Salaverry s/n (piso 10° del Edificio Ministerio de Trabajo)
Lima, Perú

37. Ing. Agr. Julio Lostao Espinoza, Director
Dirección de Preservación y Conservación
Dirección General de Aguas
Ministerio de Agricultura
Washington 1894, Of. 1405
Lima, Perú

38. Ing. Carlos Martínez Edery, Asesor de Gerencia
Banco de Fomento Agropecuario
Carabaya 543
Lima, Perú

39. Econ. Fermín Méndez Padilla, Programador Regional
Ministerio de Pesquería
Lord Cochrane 351
Lima, Perú

40. Ing. Enrique Montalván, Especialista
Dirección General de Producción Agraria
Ministerio de Agricultura
Jirón Cueva 178
Lima 21, Perú

41. Ing. Agr. Ulises Moreno, Profesor Principal de
Fisiología Vegetal
Departamento de Biología
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

42. Ing. For. Marino Guillermo Neyra Román, Docente
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

43. Ing. Víctor Niño de Guzmán T., Programador
Area Industrias Agropecuarias
Ministerio de Industria y Turismo
Av. Córpac, Urbanización San Borja
Lima, Perú

44. Ing. Marco Nurema Sanguinetti, Jefe
Campo Experimental Yurimaguas
Yurimaguas, Perú

45. Ing. Agr. Percy Pacheco Díaz, Jefe
Colonización Selva
SAIS Túpac Amaru Ltda. N° 1
Apartado 279
Pucallpa, Perú

46. Ing. Agr. Augusto Padilla Yépez, Jefe
Departamento de Agronomía
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Apartado 496
Iquitos, Perú

47. Ing. Agr. Edwin Peñaherrera
Dirección General de Reforma Agraria
Ministerio de Agricultura
Cahulde N° 805
Lima, Perú

48. Ing. Agr. Juan Pinedo Nájar, Jefe
Oficina Agraria - Iquitos
Zona Agraria VIII
Iquitos, Perú

49. Ing. Agr. Francisco Posadas Bazán, Jefe
Proyecto Desarrollo Agropecuario Jaén - San Ignacio
Oficina Agraria de Jaén
Jaén, Cajamarca, Perú

50. Ing. Raúl Ríos Reátegui, Profesor
Director del Programa Académico de Agronomía
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

51. Ing. Agr. Pablo Rojas Ruíz, Jefe de Prácticas
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Apartado 496
Iquitos, Perú

52. Ing. Ramón Ruíz Hidalgo, Sub-Director
Sub-Dirección de Recursos Naturales
Zona Agraria VIII - Iquitos
Ramirez Hurtado 621
Iquitos, Perú

53. Ing. Agr. Adolfo Salazar Cavero, Director
Programa Académico de Ciencias Forestales
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

54. Ing. Agr. Nelson Javier Santa María, Jefe
Proyecto COPERHOLTA
Ministerio de Agricultura Zona Agraria IX
Tarapoto, Perú

55. Ing. Agr. Hernán Santivañez Guija, Coordinador
Proyecto 01
Oficina General de Ingeniería y Proyectos
Ministerio de Agricultura
Yauyos 258 - 605
Lima, Perú

56. Ing. Jorge Daniel Sihuay Lindo
CECOAAP
Guzmán Blanco 104
Lima, Perú

57. Ing. Agr. Antonio Skrabonja Simón, Especialista
Departamento de Suelos
Dirección General de Investigación Agraria
Ministerio de Agricultura
Apartado 2791
Lima, Perú

58. Dr. David Snyder Titler, Asesor
Banco de la Nación
Apartado 6042
Lima, 100, Perú

59. Ing. Agr. Alfredo Soberón Reaño, Sub-Administrador de Créditos
Banco de Fomento Agropecuario
Apartado N° 81
Tingo María, Perú

60. Ing. Agr. Salomé Valdivia Valdivia, Jefe
División Forestal Zona Agraria II
Ministerio de Agricultura
Chiclayo, Perú

61. Dr. Mario Varela H., Coordinador
IVITA - Pucallpa
Av. Faustino Sánchez Carrión 443
Jesús María
Lima, Perú

62. Ing. Agr. Eduardo Vásquez Aspinwall, Jefe
Oficina Agraria - Yurimaguas
Zona Agraria IX
Tarapoto, Perú

63. Ing. Agr. Luis Armando Yoplack Pinedo, Jefe
División Industrias Forestales
Dirección Regional Oriente
Ministerio de Industria y Turismo
Julio C. Arana 289
Iquitos, Perú

OTROS PARTICIPANTES

1. Sr. Esteban Alayo Briceño, Sectorista
Ministerio de Agricultura
Zona Agraria IV
Fabri 267 - Barrios Altos
Lima, Perú

2. Ing. Agr. Jorge Almenara E., Especialista en Semillas
Dirección General de Forestal y Caza
Natalio Sánchez 220
Lima, Perú

3. Ing. Agr. Marco Arévalo Osorio, Ayudante de Prácticas
Universidad Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

4. Ing. Agr. Juan Armas Ansaldo
Ayudante Investigaciones
Universidad de Huamanga
Apartado 84
Ayacucho, Perú

5. Ing. Agr. Alberto Barreda, Profesor
Universidad Nacional Técnica del Altiplano
Casilla 2693
Lima, Perú

6. Ing. Agr. José R. Benitez Jump, Docente
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

7. Ing. Agr. Mario Cano Olazábal, Especialista Nacional
Estación Experimental Agraria La Molina
Edificio Los Laureles, Depto. 904
Residencial San Felipe, Jesús María
Lima, Perú

8. Arq. Bernd Ciecior, Experto Asociado de FAO
Proyecto de Demostración de Manejo y
Utilización Integral de Bosques Tropicales
Apartado 4480, UNDP
Lima, Perú

9. Arq. Carlos Collantes, Planificador II
Instituto Nacional de Planificación
República de Chile 262
Lima, Perú

10. Ing. Agr. Rodolfo Collantes Pérez
Av. Tacna 543
Lima, Perú

11. Arq. José Chacaltana Ramos, Especialista en Planificación
SINAMOS
Nueva Baja 463 - ORAMS VII
Cuzco, Perú

12. Ing. Agr. Julia Rosa Vásquez Chico
Av. Militar 1958 - Lince
Lima, Perú

13. Ing. Agr. Hamlet Chirinos Urbina, Jefe de Prácticas
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Gral. Mendiburu 622 - 301 - Miraflores
Lima, Perú

14. Ing. Agr. José Davelouis McEroy, Profesor Asociado
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

15. Blgo. Silvia Días Paredes, Ayudante Prácticas de Ecología
Universidad Ricardo Palma
Junín 627 - Barranco
Lima, Perú

16. Ing. Agr. Manuel del Castillo Gonzáles
Universidad Nacional Agraria de la Selva
Apartado 156
Tingo María, Perú

17. Dr. José A. Estrada A., Jefe
Departamento de Suelos y Geología
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

18. Dr. Alfonso Flores Mere, Jefe
Departamento de Producción Animal
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

19. Sr. Mario Gutiérrez Pacheco, Primer Secretario
Embajada de Bolivia
Av. Arequipa 2650 - San Isidro
Lima, Perú

20. Ing. Zoot. Alvaro Hurtado Gálvez
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Lima, Perú

21. Ing. For. Ignacio R. Lombardi I, Docente
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

22. Srta. Ruth H. López Montañez
Parque Infantil N° 396 - La Florida - Rímac
Lima, Perú

23. Dr. Carlos López Ocaña, Profesor
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

24. Sr. Carlos LLerena Pinto
Av. La Mar 1662 - Pueblo Libre
Lima, Perú

25. Ing. Agr. Efraín Malpartida Inouye, Docente
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Jr. Obreros 147 - 91 - La Victoria
Lima, Perú

26. Sr. Ildefonso Mantarí Choque, Sectorista
Ministerio de Agricultura
Zona Agraria IV
Marcelino Torres 206 - El Agustino
Lima, Perú

27. Sra. Elizabeth Mendoza de Giraldo, Asistente Técnico
Dirección General de Forestal y Caza
Natalio Sánchez 220 - Jesús María
Lima, Perú

28. Dr. Carmen Felipe Morales Basurto, Docente
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Av. Mariscal Cáceres 560 - San Antonio - Miraflores
Lima, Perú

29. Ing. For. Elías Mucha Mallma, Sub-Director
Sub-Dirección de Evaluación Forestal
Dirección General de Forestal y Caza
Natalio Sánchez 220 - Jesús María
Lima, Perú

30. Ing. Agr. Nelly Noya Carrillo
Av. Arenales 1927 - Lince
Lima, Perú

31. Ing. Agr. Juan Párraga, Contraparte de la Misión Canadiense
Dirección General de Forestal y Caza
Natalio Sánchez 220 - Jesús María
Lima, Perú

32. Ing. Agr. Enrique Rösal Link, Profesor
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

33. Ing. Agr. Julia Salazar Suárez, Jefe
Departamento de Frutales Nativos
Estación Experimental Agraria Iquitos
CRIA III - San Roque - Iquitos
Jaspes 109 - Balconcillo
Lima, Perú

34. Ing. Agr. Luis Sánchez Grados, Sub-Director
Sub-Dirección de Industria y Comercio
Dirección General de Forestal y Caza
Natalio Sánchez 220 - Jesús María
Lima, Perú

35. Dr. Augusto Tovar Serpa, Profesor Asociado
Universidad Nacional Agraria
La Molina
Apartado 456
Lima, Perú

36. Med. Vet. J. Alberto Valcárcel, Profesor
Ica 691
Lima, Perú

37. Ing. Agr. Carlos Valverde, Jefe
Oficina de Servicios Técnicos
Centro Regional de Investigación Agraria
CRIA I - La Molina
Apartado 279
Lima, Perú

METODOLOGIA Y REGLAMENTO DE LA REUNION INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

(Sistemas de Uso de la Tierra)

1. DE LOS PARTICIPANTES

a. En la reunión participarán representantes de cada uno de los países miembros del Programa IICA-TROPICOS (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), en calidad de delegados oficiales. Estos representantes son los mismos que en sus respectivos países constituyeron los grupos interdisciplinarios de trabajo, que elaboraron los informes nacionales que serán presentados en esta reunión. Cada uno de los grupos de trabajo estuvo integrado por especialistas en las áreas de ecología tropical, suelos tropicales, economía agrícola, diseño experimental, forestales, producción animal, agricultura perenne y agricultura anual.

b. En la reunión también participarán conferencistas especialmente invitados por el Comité Organizador, para exponer temas intimamente relacionados con el mejor uso de la tierra en el trópico americano.

c. El Comité Organizador también ha invitado a participar en la reunión a delegados observadores de organismos internacionales y nacionales, debidamente acreditados.

2. DE LA MESA DIRECTIVA

Para el desarrollo de las actividades propias de la Reunión, se elegirá una Mesa Directiva que estará integrada por:

- Un Presidente, quien dirigirá los debates.
- Dos Vice-Presidentes.
- Un Secretario
- Un Relator

Además se nombrará un Comité de Redacción encargado de la edición del Informe Final.

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

3. DE LAS CONFERENCIAS E INFORMES

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

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

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

4. DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

A fin de elaborar las conclusiones y recomendaciones de la Reunión, se integrarán grupos de trabajo con la participación de los delegados oficiales y observadores acreditados.

De acuerdo con el desarrollo de la Reunión, la Mesa Directiva propondrá los Grupos de Trabajo y los Coordinadores de los mismos.

Cada Coordinador será responsable de presentar en la Sesión Plenaria las conclusiones y recomendaciones de su respectivo Grupo de Trabajo. Con está finalidad los coordinadores podrán nombrar un Relator de Grupo.

5. DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la Sesión Plenaria se presentarán, discutirán y aprobarán cada una de las conclusiones y recomendaciones 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 considerará aprobada una conclusión o recomendación cuando en la votación se obtenga mayoría simple.

M E S A D I R E C T I V A

Presidente

Dr. Marc J. Dourojeanni, Director General
Dirección General de Forestal y Caza
Ministerio de Agricultura (Perú)

Primer Vice-Presidente

Dr. Eibano Fontana, Director
Dirección de Investigación
Ministerio de Agricultura y Cría (Venezuela)

Segundo Vice-Presidente

Dr. Simón Riera, Director
Dirección de Investigación
Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (Bolivia)

Secretario

Dr. Luis A. Montoya, Secretario Ejecutivo
Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano
IICA-TROPICOS

Relator

Dr. Ramiro Guerrero, Director Regional
Programa Nacional de Suelos
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA

COMITE DE REDACCION

Ing. For Jean Dubois, Perito Forestal
FAO/IBDF (Brasil)

Dr. José López Parodi, Asesor
Instituto Nacional de Planificación (Perú)

DISCURSO INAUGURAL DEL PRESIDENTE EJECUTIVO DEL COMITE ORGANIZADOR DOCTOR MARC DOUROJEANNI RICORDI, DIRECTOR GENERAL DE FORESTAL Y CAZA

Cuando en 1973, el Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, establecido por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de Estados Americanos, propuso al Perú ser la sede de la "Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano", este país aceptó, muy halagado, tal honor.

Es que aún para quienes tenemos tendencia a ser escépticos sobre la importancia de las reuniones científicas o técnicas, no nos es posible denegar el caracter muy peculiar del evento que hoy se inicia. No sólo por la trascendencia continental del tema que abordaremos sino en especial por la forma de hacerlo. Es, en efecto, la primera vez que el problema del desarrollo de la amazonía y de la orinoquía será discutido en base a documentos preparados a nivel nacional por equipos multidisciplinarios en los que están representadas todas las actividades económicas posibles de ser ejecutadas en base al recurso suelo de esas regiones, apoyadas por especialistas en ciencias sociales y naturales. El documento o informe nacional, así elaborado en cada país, debe dar cuando menos algunas respuestas a la permanente incógnita de como poner en producción las áreas tropicales húmedas. Mas de la discusión internacional de estos documentos, han de surgir sin duda, lineamientos precisos que permitan enfocar optimisticamente el futuro de dichas áreas.

Cuando se realiza un diagnóstico, en cualquiera de nuestros países, sobre las causas profundas de los muchos fracasos habidos en los intentos colonizadores del trópico húmedo, nos encontramos con que ello es consecuencia más o menos directa de un enfoque simplista, unilateral o en todo caso parcial, que ignoró siempre la extraordinaria complejidad de los ecosistemas presentes y que, por ende, dejó de utilizar sus verdaderas potencialidades. Tal vez fuimos cegados por la variedad y exhuberancia tropical, que siendo en realidad sólo una llamada de atención sobre las limitaciones del ambiente nos pareció, candidamente, el anuncio de un paraíso terrenal donde el hombre moderno, despreciando las lecciones que tímidamente le daban las comunidades nativas siempre en equilibrio con el medio, importó técnicas de regiones templadas, las que aplicó indolentemente, esperando cosechas que nunca llegarón. Los que se hicieron ricos en la Selva lo consiguieron a costa de la destrucción irrestricta de los recursos naturales renovables y, sobre todo, de la explotación del hombre nativo o de los colonos más humildes.

Si desde un comienzo, como hoy lo propugnamos, la colonización hubiera sido diseñada por equipos polivalentes donde el especialista dialoga con otros especialistas, aún al precio de reconocer la menor importancia relativa de su campo y donde las leyes invio

lables de la naturaleza fueran respetadas, aún cuando ello presuponga romper viejas tradiciones agronómicas, estamos seguros de que nuestros proyectos de colonización habrían resultado mucho mejores y que habríamos brindado al colono, a ese hombre al que nosotros lanzamos hacia lo ignoto como a un conejillo de indias cualquiera, una oportunidad merecida de vivir dignamente y el hombre, enfatizémoslo, debe ser la única causa de nuestros esfuerzos. No es pues, mucho pedir que los responsables directos del desarrollo de los trópicos húmedos dialoguen entre sí y cedan "posiciones" cuando la razón y la ciencia así lo determinan.

Esta es la innovación de esta reunión, este es el mérito del Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano : Llegar a una planificación ecológica, es decir integral e integrada, donde cada actividad productiva tiene su oportunidad y su lugar y donde las potencialidades del medio se integran y complementan para brindar al hombre de la amazonía y de la orinoquía la oportunidad de alcanzar una calidad de vida comparable a la que el medio brinda en otras regiones más afortunadas.

Distinguidos delegados : especialistas en agricultura anual, agricultura perenne, ciencias forestales, ganadería, manejo de fauna silvestre, pesca y piscicultura y también en ecología, pedología, sociología y economía; les deseamos,a modo de bienvenida, el mejor de los éxitos en la difícil pero fascinante misión que sus países y sus propias voluntades les han encomendado en esta ocasión, como premio a los muchos años de experiencia que, sin duda, cada uno de ustedes ha dedicado al trópico húmedo. Aprovechemos bien esta oportunidad para establecer un diálogo sincero y cordial y poder proponer a nuestros respectivos gobiernos, un esquema de desarrollo que no repita los errores del pasado y que responda a la necesidad continental de utilizar los recursos naturales renovables de sus selvas tropicales, sin atentar contra las bases de la producción que permitirán asegurar el bienestar de esta generación y de todas las que vengan.

No puedo terminar sin referirme, en nombre del Comité Organizador, al valioso apoyo que hemos recibido del Señor Ministro de Agricultura, del señor Director Superior y del señor Director de la Zona Agraria VIII - Iquitos, en lo que concierne al Ministerio de Agricultura y del señor Director de la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, en lo que se refiere a la Organización de Estados Americanos. El interés puesto en este evento por tan distinguidas personalidades refleja bien la magnitud y la trascendencia de vuestra tarea.

Muchas gracias.

PALABRAS DEL DIRECTOR REGIONAL PARA LA ZONA ANDINA DEL IICA DR. FRANCISCO MORILLO EN EL ACTO INAUGURAL

Cuando el hombre tiene clara conciencia de sus objetivos y cuando adquiere la percepción de los problemas que debe resolver para alcanzarlos, hay pocas empresas que puedan estar fuera del alcance de su invantiva y de su capacidad de acción.

Durante mucho tiempo, la conquista de la selva tropical húmeda y la puesta de ella al servicio nacional de la humanidad ha sido un reto que los hombres que nos ocupamos de la biología y de las ciencias del agro en general hemos tenido planteado; sin embargo, la mayoría de los meritorios esfuerzos científicos realizados han sido solamente parciales en su concepción y limitados en sus miras y su aplicabilidad. Por ello, los pasos que ahora venimos dando, hacia un enfoque integral de la utilización de los recursos naturales renovables de la zona tropical húmeda, revisten una gran trascendencia y significación.

Hemos visto cómo en los últimos tres años a través del IICA-TROPICOS se ha analizado uno por uno, a los distintos tipos de explotación posibles en el área y además se han revisado los aspectos institucionales: educación, investigación, políticas y prioridades, del desarrollo del trópico húmedo de nuestros países.

Ahora trataremos sobre la base de esos análisis, y con el concurso de connotados científicos, como los aquí presentes, de emplear un enfoque interdisciplinario para establecer las bases de sistemas de producción acordes con las realidades ecológicas, políticas, económicas y sociales de los distintos ecosistemas que constituyen la inmensa superficie geográfica incluida dentro la zona de vida definida como trópico húmedo americano.

Creo que no está demás hacer hincapié en que esta zona de vida tiene en común la alta temperatura y la abundante humedad durante todo el año, características que deben dar la pauta para el diseño de modelos de producción diferentes a los de zonas templadas con temperaturas bajas durante parte del año y los de regiones tropicales con estación seca muy definida o prolongada.

Además, debe hacerse notar que no es la selva o el trópico húmedo una gran masa homogénea. Por el contrario, las diferencias en topografía, caracteres físico-químicos del suelo, susceptibilidad o inundaciones y precipitación, determinan una diversidad que hace necesaria la realización de investigaciones localizadas y coordinadas, de manera que se pueda general tecnología aplicable en un amplio conjunto de condiciones.

Así mismo, la utilización del espacio físico en un momento dado mediante combinaciones de distintos tipos de explotación: forestal, ganadería o de cultivos, según las condiciones locales, puede resultar en una maximización del beneficio socioeconómico con un mínimo de deterioro de los recursos naturales. Si se estudia también la posibilidad de hacer estas combinaciones en el tiempo mediante la rotación de las explotaciones, creo que estaremos en la vía de encontrar la solución a la problemática que enfrentamos.

Me es muy satisfactorio destacar la receptividad que estas ideas han encontrado en los países y que ha dado base para esta reunión. Especialmente el Gobierno del Perú, al serle planteado la posibilidad de efectuar este evento en Lima, acogió la idea muy favorablemente y, quiero expresar nuestro reconocimiento al Señor Ministro de Agricultura del Perú, quien en esta oportunidad, al igual que en múltiples ocasiones anteriores relacionadas con el Programa de Desarrollo de los Trópicos, nos brindó su más decidido y efectivo apoyo. En particular me es grato hacer resaltar la colaboración recibida de la Dirección General de Forestal y Caza, en la persona de su Director General el Dr. Marc Dourojeanni Ricordi y de los miembros del Comité Organizador de la Reunión. A ellos les estamos profundamente agradecidos, así como también al Comité Nacional del Perú para el Desarrollo del Trópico.

Es importante mencionar el carácter diferente de esta reunión en el sentido de que ella es la resultante de una serie de actividades internacionales en las cuales destacados especialistas volcaron sus experiencias y sus ideas. En adición, a nivel de cada país, se han efectuado reuniones donde se han analizado las informaciones, conclusiones y recomendaciones de las reuniones previas y se han preparado documentos que recogen el producto de esos análisis, y las orientaciones que cada país considera son más favorables para el desarrollo de las investigaciones tendientes a diseñar sistemas de producción para el trópico americano.

A todos los que participaron en las fases preparatorias mencionadas y a ustedes que han aceptado nuestra invitación para asistir al evento que hoy se inicia les damos las gracias, diciéndoles que por la importancia del área geográfica de que se trata, por la complejidad del problema y por la profundidad con que aquí será abordado, como pocas veces sucede con reuniones técnicas, esta vez la atención de nuestros países y del mundo estará fijada en esta sala para recibir las orientaciones sobre la utilización y aprovechamiento futuros de las inmensas zonas tropicales que es nuestra responsabilidad desarrollar.

DISCURSO DEL SEÑOR MINISTRO DE AGRICULTURA GENERAL DIV. EP. ENRIQUE VALDEZ ANGULO EN EL ACTO DE INAUGURACION DE LA REUNION INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

Sean mis primeras palabras para felicitar viva y sinceramente a los que tuvieron la feliz iniciativa de organizar este certamen cuya trascendencia es innecesaria, por obvia, relievar.

Tengo la seguridad que de esta reunión surgirán fundamentales conclusiones que servirán para establecer, de acuerdo al objetivo de esta cita, un modelo de desarrollo racional, económico y social, para las regiones tropicales de nuestros países.

Los hombres de ciencia, han establecido la importancia que tiene la Amazonía y la cuenca del Orinoco para el equilibrio natural de nuestro planeta, habiéndose llegado a la conclusión, por parte de los más serios investigadores de estas regiones, que el 60 % del oxígeno que producen los bosques del mundo provienen de los macizos forestales del trópico sub-americano.

Esta inmensa región, virtualmente un continente intermedio, como lo llamó algún filósofo roussoniano, encierra recursos naturales que a través de las épocas, han sido señuelo, fabulación y mito de hombres de todas las latitudes.

El 60 % del territorio peruano está cubierto de bosques. En esta superficie se iniciaron asentamientos, espontáneos y dirigidos, desde hace siglos que ahora constituyen las huellas más profundas y perennes del esfuerzo de los peruanos en una región dura y hostil. Millares de hombres humildes, ribereños y nativos, maestros y soldados, marinos y sacerdotes, han dejado sus huesos y su vida en esa región a la que casi siempre se ha dado la espalda, una región muchas veces incomprendida, pero una región también donde se han consolidado sistemas de explotación económica y social que no pueden seguir vigentes, que no podrán perdurar porque no están en consonancia con el objetivo justiciero de la Revolución Peruana.

Ha habido en nuestra Selva no sólo una depredación de los recursos naturales, bosques, suelos, fauna silvestre y pesca, sino también del hombre. La subsistencia de viejos y anacrónicos modelos de explotación económica inspirados precisamente en la ideología demoliberal y capitalista que la Revolución ha recusado, ha fomentado en la Selva criterios de irracionalidad social y económica.

Hoy, al formular un análisis de las acciones gubernamentales y privadas en la Selva, llegamos a la conclusión de que no obstante el gran potencial económico de ella, que puede asegurar el bienestar de nuestra población nacional, no se ha tenido cuidado de

manejar la región a fin de asegurar su permanente contribución a la economía del país. Hasta ahora sólo se ha expoliado la Selva, se han efectuado actividades unicamente extractivas llegando incluso casi al ecocidio al alterarse el equilibrio de los ecosistemas con la devastación de amplias zonas de nuestro trópico.

El Gobierno Revolucionario ha tomado plena conciencia de que no se puede continuar con una explotación irracional de la Selva. Con este fin, y en primer término, hay que hacer una revisión conceptual de los asentamientos espontáneos, dirigidos o mixtos. Existe la imperiosa necesidad de corregir los defectos de las colonizaciones pasadas que en muchos casos sólo han traído mayor pobreza para el poblador de la región, no obstante que ellas han sido ejecutadas con costos muy altos.

Todos estamos de acuerdo que hay que utilizar la Selva, pero ello debe llevarse a cabo dentro de un nuevo esquema, que precisamente ustedes señores delegados vienen a discutir. Empero podríamos adelantar una idea. En efecto, desde hace tiempo estamos pensando en un desarrollo silvo-agropecuario, que haga un uso múltiple y racional de los bienes que presenta el trópico americano. Este esquema requerirá una integración de esfuerzos y cada área de producción debe coordinarse con las otras a fin de no caer en un uso inadecuado del suelo y los otros recursos llegando a un desarrollo armonioso.

El cumplimiento de este esquema requiere de grandes inversiones y como ya lo dijéramos en otra oportunidad, entendemos que un recurso no renovable como el petróleo, que se agotará a plazo definitivo, debe apoyar el establecimiento de un sistema económico integrado en base a los recursos naturales renovables: suelos, aguas, bosques, fauna y pesca.

En el planteamiento de ese esquema de desarrollo y en la solución de los problemas que presenta la actual explotación de la Selva, debe hacer un móvil básico que mueva las acciones de todos los técnicos, de todas las actividades y que es el bienestar del hombre y en general de todo el país.

Esta tarea exige agresividad de parte de los técnicos para proponer soluciones nuevas acorde con el objetivo social y humanista que tenemos planteado y es por ello que nos felicitamos y honramos de acoger a tan ilustres especialistas de los países hermanos de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela.

Tengo la legítima esperanza de que en esta reunión, como dije anteriormente, se pondrán las bases científicas y conceptuales que nos lleven a formular un sistema de desarrollo para el trópico que sea, en su esencia, un modelo ecológico y social de acuerdo a la vocación de la Selva y donde el hombre, al mismo tiempo que generador de la riqueza, sea también su usufructuario.

Porque de lo que se trata no es simplemente de proponer modelos científicos y sociales donde el fin primordial sean los índices de producción y productividad, es decir, el economicismo puro. De lo que se trata en sustancia y fundamentalmente es de lograr aquello que debe ser un medio en todo sistema económico, teniendo como objetivo final el hombre y su bienestar, base y sustento de toda política.

La Revolución Peruana tiene muy presentes estos principios y estos propósitos. Y está poniendo el empeño y el esfuerzo suficiente para hacer de nuestra Selva una región plenamente incorporada al resto del país, liquidando las estructuras antisociales aún vigentes en ella y que han sido las responsables de su atraso y marginalidad.

Señores :

No quisiera terminar estas palabras sin antes reiterar mi felicitación y reconocimiento a la Dirección Regional para la Zona Andina del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, a la Secretaría Ejecutiva del Programa IICA - Trópicos, a la Dirección General de Forestal y Caza del Ministerio de Agricultura, que han realizado este evento y a los destacados expertos de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela y el Perú, que han convertido a esta cita en un foro integracionista latinoamericano.

A nombre del Gobierno Revolucionario de la Fuerza Armada y en el mío propio, declaro inaugurada la Reunión Internacional Sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano.

Muchas gracias

UNA METODOLOGIA DE INGENIERIA DE SISTEMAS PARA TRABAJO INTER-DISCIPLINARIO EN LA AGRICULTURA

David L. Franklin*

Patricia Juri*

Edward Hoover*

*Ingeniero de Sistemas y Asistentes en Investigación (respectivamente) del Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cali, Colombia

RECONOCIMIENTO

Las ideas, conceptos y hechos aquí relatados surgen de muchas conversaciones y contribuciones de colaboradores en el CIAT, el Instituto Colombiano Agropecuario, el Sector Público Agrícola de Guatemala y el Colegio de Postgraduados de Chapingo. Entre ellos resaltan las contribuciones de Grant M. Scobie, Hubert G. Zandstra, Antonio Turrent, Stillman Bradfield, Charles Francis, Loyd Johnson, Jerry Doll y Piet Spijkers. Sería difícil decir cuales de estas ideas surgieron primero en ellos. Las fallas en presentación son nuestras.

INTRODUCCION

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), tiene como su finalidad colaborar con los programas nacionales de investigación y desarrollo de los países del trópico Latinoamericano para aumentar la cantidad y la calidad de la alimentación para las poblaciones rurales y urbanas, y contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población rural, a través de la introducción de nuevas tecnologías agrícolas. El reconocimiento de que los factores que inciden en la producción agrícola son diversos y tienen diferente impacto en distintas situaciones ecológicas y económicas llevó al CIAT a organizarse, no por disciplinas científicas, sino por equipos de Sistemas de Producción en cultivos y especies animales. Con este enfoque se trabaja en forma interdisciplinaria e integrada para lograr el desarrollo de sistemas de producción que encajen dentro de las restricciones ecológicas y económicas de nuestra zona.

La situación del pequeño agricultor y aquellos denominados agricultores tradicionales, ha llevado al CIAT y sus colaboradores a plantearse los siguientes interrogantes: Cómo se pueden introducir ajustes y modificaciones al sistema tradicional de producción? Existe un esquema general que pueda ser aplicado? Estas inquietudes son la base del Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores, que es una consecuencia lógica de la necesidad de integrar los esfuerzos de los programas de sistemas de producción dentro de un concepto global de la empresa agrícola.

El Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores, es una actividad de investigación del CIAT cuya tarea es estudiar, conocer y comprender la gran diversidad de sistemas de producción que existen en los trópicos de América Latina. El programa está enfocado básicamente hacia las empresas agrícolas tradicionales (incluyendo la finca familiar) considerándolas como sistemas integrados. Con el establecimiento de este programa, el CIAT ha reconocido que ante la diversidad y la complejidad de la agricultura en pequeña escala en América Latina, es necesario conocer a fondo el papel de los sistemas de producción en el contexto de una empresa agrícola que utiliza varios renglones de producción dentro de un ambiente ecológico, económico y socio-cultural, que le dá estímulos y le establece restricciones.

La revolución verde, se ha enfocado al cultivo como su objeto de investigación y los programas del CIAT, a los sitemas de producción; el Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores se enfoca hacia el hombre dentro de la empresa agrícola (Scobie y Franklin, 1974). La principal meta del programa es desarrollar un proceso que permita la identificación, y el análisis de los sistemas de producción existentes, para facilitar en esta forma una rápida aplicación de la tecnología agrícola que conduzca al desarrollo de las áreas rurales, en especial las zonas bajas tropicales (McClung, 1973). El punto focal de este proceso son las familias y personas que habitan en el campo, que integran empresas que tienen que ver con la producción, el consumo, el mercadeo de

los productos agropecuarios y en los cuales factores biológicos y físicos interactúan con los sistemas sociales, políticos y económicos. En el reconocimiento explícito de la importancia de estas interacciones está la clave de nuestro esquema metodológico.

POR QUE PEQUEÑOS AGRICULTORES?

El desarrollo agrícola del trópico de América Latina ha sido esencialmente dualista, en un lado tenemos un sector moderno, comercializado y por otro, tenemos un sector extenso, compuesto por pequeñas unidades de exploración, las cuales funcionan a nivel de casi subsistencia. Se nos dice que deberíamos de concentrar nuestros trabajos de desarrollo de tecnología para los agricultores del sector comercial que están dispuestos a utilizar la tecnología agrícola que se desarrolle; pero la realidad es que gran parte de la orientación del sector comercial ha sido hacia cosechas de exportación y de productos no-alimenticios. El caso general, es que en la América Latina la mayor parte de los alimentos son producidos por los pequeños agricultores, que han sido menos favorecidos, no sólo de la extensión de tierra, sino con un acceso limitado al transporte, al almacenamiento, a los factores de producción, al crédito y a los otros servicios institucionales. Si queremos aumentar la producción de alimentos vamos a tener que ofrecerles mejores tecnologías integradas al que produce los alimentos, el pequeño agricultor.

También, consideramos razón importante para trabajar con los pequeños agricultores el hecho que en los países de nuestra zona los gobiernos hacen nuevo énfasis para tratar de aliviar los problemas de la pobreza rural. Indudablemente, se requieren medios para incrementar el ingreso real entre los cuales tendrán papeles imprescindibles el incrementar la producción, la productividad y las oportunidades de empleo en la agricultura tradicional.

DEFINICION DEL PEQUEÑO AGRICULTOR: RACIONAL Y EFICIENTE

En el CIAT entendemos como pequeño agricultor aquella empresa agrícola, usualmente la familia, en que sólo una pequeña porción de la producción [illegible] en el mercado, y la principal fuente de mano de obra es aquella que habita continuamente en la finca productora. Con esta definición amplia, pequeños agricultores pueden ser empresas comunitarias o pueden ser el minifundio de ladera de las montañas, como también, pueden ser aún las grandes extensiones de tierra de los Llanos Orientales de Colombia y las no-pequeñas extensiones de tierra (100 Has.) de las Agrovilas de la Amazonia de Brasil. Limitación en tierra no es por si misma la definición del pequeño agricultor.

Estos agricultores han tenido poca o ninguna oportunidad de beneficiarse de sus actividades en la agricultura. Estos agricultores reaccionan en la misma forma ante las perspectivas de éxito o fracaso que los agricultores comerciales, pero dada su precaria situación y la escasez de oportunidades de inversión, ellos a través de su larga

experiencia en actividades agrícolas han desarrollado sus propios sistemas de producción que generalmente les han dado resultados casi óptimos dentro de su ambiente económico, político, y ecológico (Schultz 1964, Tonina 1973).

Este concepto nos lleva a decir que primero tenemos que entender los actuales sistemas antes de tratar de modificarlos. En hecho, tenemos que hacernos la pregunta: ¿Cuál es la situación que perciben los agricultores, para que su actual sistema de producción sea la forma óptima de invertir sus recursos para producir ingresos y alimentos?

La figura No.1 presenta gráficamente los diversos factores que establecen el contexto de restricciones y recompensas dentro de la cual opera la empresa del pequeño agricultor.

Tenemos que entender bien los sistemas actuales para luego ofrecerle a los agricultores alternativas de las cuales ellos puedan escoger los factores de producción que ellos consideren les dan mejores perspectivas de ingreso y bienestar.

METODOLOGIA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

El desarrollo de un proceso metodológico basado en la Ingeniería de Sistemas consiste de las siguientes fases de investigación y acción:

1. Análisis de los sistemas actuales (tradicionales)

   En esta fase estamos estudiando unos sistemas típicos del trópico Latinoamericano. Mediante el análisis de la estructura de producción y consumo, tratamos de describir la forma como los agricultores utilizan sus recursos de tiempo, tierra, energía, cultivos, especies animales, información, servicios, etc., para lograr sus objetivos dentro de su medio ambiente.

2. Síntesis de los Sistemas Agrícolas

   La síntesis de la información analítica se logra con modelos matemáticos de los sistemas actuales, que sirvan para estudiar el posible impacto de nuevas tecnologías y de modificaciones de las restricciones que operan al nivel de la empresa agrícola.

3. Diseño de Sistemas Agrícolas

   Las fases de análisis y de síntesis producirán la información que se requiere para diseñar las alternativas de tecnología que se considren factibles en las empresas del pequeño agricultor.

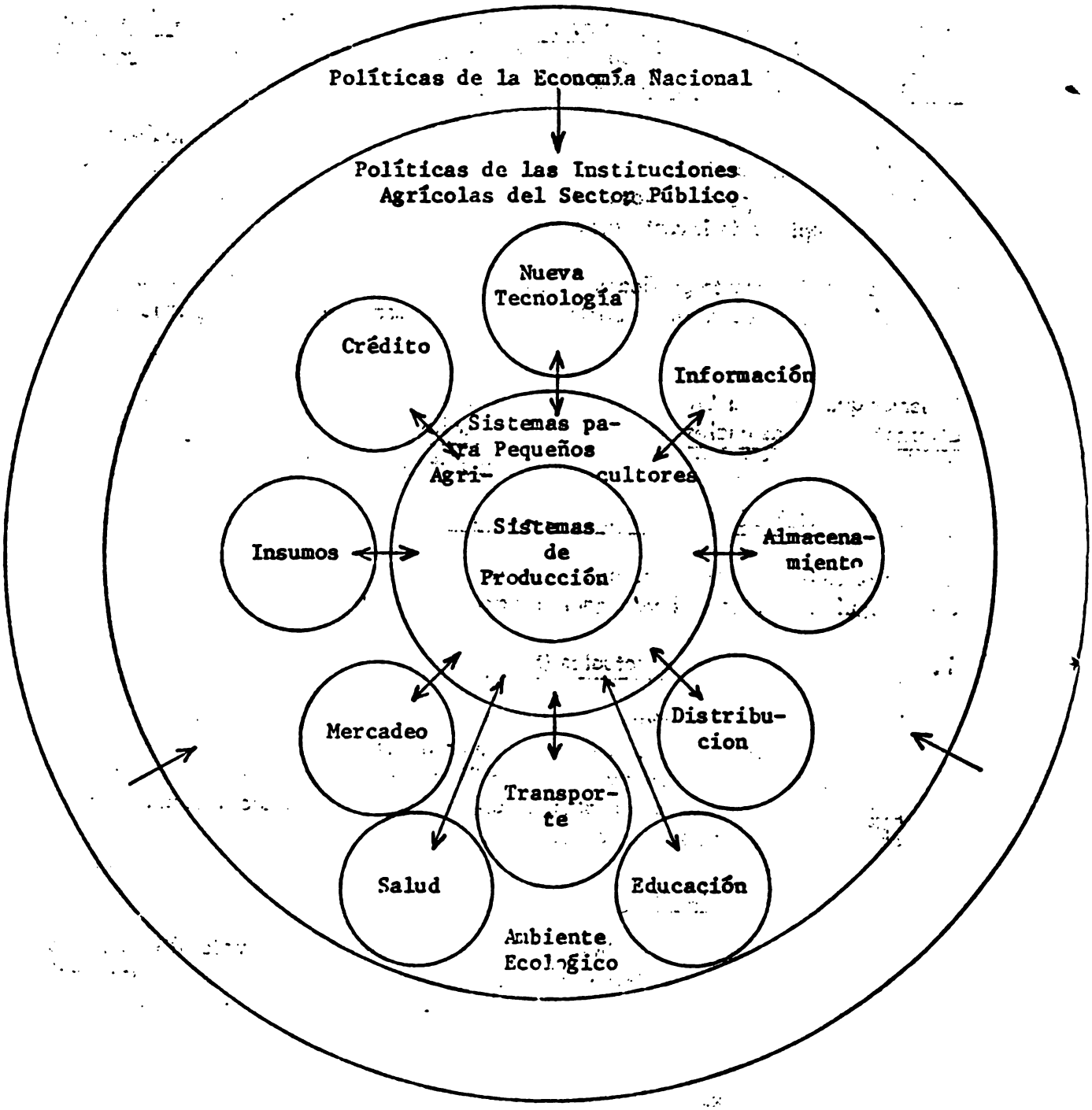


Figura No. 1: Representación esquemática del Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores

Consideramos que la tecnología agrícola tiene dos componentes que no se pueden separar: uno consiste de los factores de producción (Figura No.2) y el otro consiste de las técnicas por las cuales se aplican estos factores de producción. Tradicionalmente, se ha hablado de tecnología refiriéndose sólo al primer componente y la investigación ha ido dirigida a producir los factores de producción modernos, sin tener en cuenta la necesidad de investigar las técnicas por las cuales se pueden aplicar estos factores de producción.

El pequeño agricultor no ha adoptado la tecnología moderna, porque no se le ha ofrecido una tecnología completa. El desarrollo de los factores de producción no ha reconocido que éstos, en muchos casos, tienen que ser aplicados por agricultores de escasa educación, que sufren de enfermedades y de desnutrición.

4. Validación del Proceso

Este proceso de investigación y acción será válido si se comprueba que los agricultores en las áreas seleccionadas para estudio cumplen sus propios objetivos a través de la selección de alternativas de tecnología desarrolladas por medio de un proceso y si las instituciones nacionales adoptan el proceso como una herramienta de ayuda en el logro de sus metas.

5. Ejecución

La ejecución del proceso es de responsabilidad y prerrogativa de las instituciones nacionales. El CIAT por medio de sus programas de Sistemas para Pequeños Agricultores, de cultivos y especies animales y de adiestramiento colaborará con ellas en el desarrollo de nueva tecnología y en el adiestramiento para la aplicación del proceso. El programa actualmente colabora con los gobiernos de Guatemala dentro de los programas de las Instituciones del Sector Público Agrícola, a través del programa colaborativo establecido entre el CIAT y el Instituto de Ciencias y Tecnologías Agrícolas, (ICTA) y en Colombia con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), a través de sus programas de Desarrollo Rural.

6. Evaluación

Vemos como una importante labor a realizar, el desarrollar metodología para evaluar el impacto de la nueva tecnología en el bienestar humano. En esta área estamos colaborando estrechamente con los programas de Desarrollo Rural del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para medir en una forma integrada el impacto y efecto de acciones de desarrollo con respecto a producción de alimentos, bienestar rural, en el contexto de los valores contemporáneos de la sociedad. Esperamos que el desarrollo de una metodología de evaluación sea útil en la fijación de recursos para las instituciones nacionales y para que el desarrollo dé prioridades de la investigación en el desarrollo de tecnología agrícola.

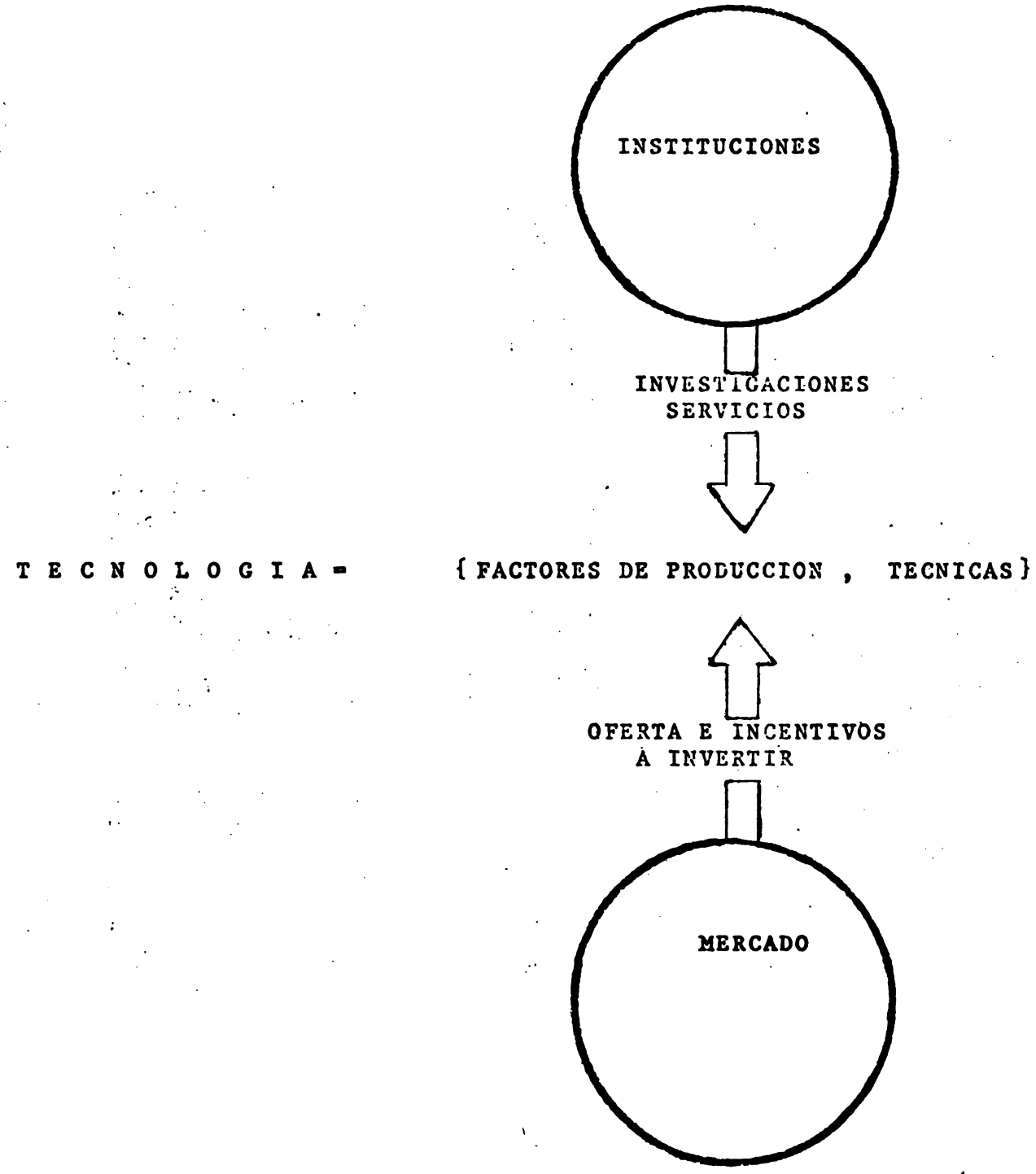


Figura No. 2: Definición de Tecnología

El reconocimiento de esta fase de evaluación se debe a que el desarrollo agrícola no es una cosa acabada, sino que es un proceso dinámico y constante: según el agricultor vaya utilizando tecnologías mejoradas él necesitará que se le ofrezcan nuevas alternativas para buscar su propio desarrollo y bienestar. El proceso puede llegar a ser un medio para el manejo y administración de la investigación y el desarrollo agrícola.

ANALISIS DE SISTEMAS: DEFINICION DEL PROBLEMA

En el desarrollo de tecnología para promover el desarrollo agrícola nos encontramos ante una problemática bastante severa, al no saber hoy día todavía desde que punto de vista juzgar la bondad de tecnología. Nos encontramos ante las realidades del agricultor y lo que es bueno para el agricultor puede que no sea bueno para la sociedad; y lo que en la investigación agrícola juzgamos como buena tecnología muchas veces se debe a criterios de bondad que hemos importado a la zona tropical de la zona templada.

Existe la necesidad de establecer una forma de definir el problema de desarrollo de tecnología agrícola, en tal forma que los objetivos y criterios de los agricultores y de la sociedad sean reconocidos conjuntamente. La falta de ese confrontamiento ha llevado a una situación, donde la investigación agrícola frecuentemente, no se enfoca en los factores técnicos limitantes más importantes, y por la cual no se integra el desarrollo de tecnología al nivel del agricultor y la comunidad. Las metas de desarrollo muchas veces reflejan las ambiciones de los científicos y otros, y no las ambiciones y necesidades de la gente directamente involucrada, los agricultores. Mucha de la tecnología se ha desarrollado sin el estudio apropiado de sus medios de aplicación, así es que existe la investigación pero no la acción complementaria para hacer llegar los nuevos factores de producción al agricultor. Una de las consecuencias más serias es que ésto nos ha dado una situación de promoción, educación, extensión, e investigación que no ha sido efectiva y, por consecuencia, ha desarrollado resistencia de parte de los mismos agricultores hacia las agencias e instituciones que le tratan de hacer llegar estos servicios.

Para que esto no suceda necesitamos saber más sobre el proceso de decisión del agricultor.

Una lista breve de criterios contra los cuales podemos buscar la bondad de una nueva tecnología y/o un nuevo sistema de agricultura, consta de los siguientes puntos: (Byrnes, 1972).

1. La forma en que el sistema o tecnología utiliza los recursos naturales.
2. El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre la estructura social.
3. El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el empleo o desempleo en la agricultura.
4. El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el nivel de vida, salud, dieta, vivienda, etc., para aquellos que viven en el campo.

5. El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre la calidad y cantidad de alimentación a precio reducido para los consumidores.

6. El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el riesgo.

7. El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el flujo de efectivo, e ingreso de los agricultores.

8. El estímulo que un nuevo sistema puede causar para la participación de los agricultores en el proceso social, económico y político.

9. El impacto que un nuevo sistema puede tener en el logro de los programas y políticas nacionales.

10. El impacto que puede tener un nuevo sistema sobre la utilización de recursos escasos.

Esta lista de criterios no es exhaustiva y dentro de ella existen criterios que se contraponen. Requerimos un esquema de definición del problema que nos permita contraponer a estos diferentes criterios para especificar en una forma clara el problema contra el cual se van a diseñar nuevos sistemas (Wymore, 1973). Esta es la finalidad de nuestra fase de análisis.

ESQUEMA DE DEFINICION DEL PROBLEMA

Un esquema de definición del problema de diseño de sistemas puede ser el siguiente:

1. Especificar la finalidad del sistema: qué es lo que debe hacer el sistema agrícola para el pequeño agricultor.

2. Especificar criterios del agricultor y de la sociedad para juzgar lo bien que funciona el sistema y para entender las restricciones dentro de las cuales tiene que operar.

3. Especificar la tecnología que está disponible para crear o modificar el sistema agrícola, qué factores de producción, y qué técnicas están disponibles para lograr los fines del sistema dentro de los criterios especificados.

4. Especificar medidas de eficiencia sobre el uso de los recursos como son: mano de obra, recursos naturales, capital, tierra, etc.

5. Especificar criterios por los cuales resolvemos los conflictos entre el comportamiento de los nuevos sistemas y la utilización de recursos.

6. Especificar procedimientos para probar los nuevos sitemas antes de promover su aplicación.

En tiempos pasados le hemos llevado al agricultor recomendaciones que si bien le ofrecían mejor producción, muchas veces conllevaban efectos nocivos. Tenemos que ser precavidos de no llevarle sistemas que mejoren una situación y empeoren otra.

CONFUSION ENTRE FINES Y MEDIOS

La investigación agrícola, frecuentemente, ofrece soluciones a supuestos problemas tecnológicos sin tener una clara definición del problema a resolver. Con este esquema que proponemos no se pre-especifica la tecnología que se va a utilizar sino que se permite que la tecnología surja a medida que lo requiera la especificación del problema. Podríamos decir que en mucha de la investigación agrícola se han confudido los medios con los fines, desarrollando medios sin definir los fines. El ingeniero de sistemas se interesa en problemas que están especificados en forma independiente de la tecnología que se pudiese pensar como medio para implantar soluciones. Por ejemplo, diseñar un sistema de cultivos múltiples intensivos no es un problema de Ingeniería de Sistemas, es un problema agronómico; pero hacer un análisis que llegue a decidir que el ingreso y el bienestar de familias campesinas de una región se beneficiarían si hubiese algún sistema productivo que hiciera un uso más intensivo de la tierra y más extensivo de la mano de obra y que produjera ciertos tipos de alimentos, entonces, ese sí sería un problema de interés para el ingeniero de sistemas.

SINTESIS DE INFORMACION CON MODELOS DE SISTEMAS

La fase de síntesis consiste en tratar de documentar en una forma completa, lógica, consistente, y comunicable, la información sobre la dinámica de las actividades de las empresas de los pequeños agricultores.

La gráfica presenta un diagrama de las relaciones estructurales que nuestro equipo interdisciplinario ha especificado hasta la fecha. El diagrama no se puede considerar un modelo porque no dice nada de las relaciones que existen entre los factores, simplemente sugiere que ciertas clases de factores (factores institucionales y sociales) afectan cierta otra clase de factores (factores de utilización de mano de obra, producción, mercadeo, etc). Indicando que hay ciertas relaciones estructurales entre los componentes principales de la empresa agrícola, que sirve para enumerar en una forma gruesa los tipos de variables que son de interés. Al obtener una descripción consistente, lógica y matemática de estas relaciones estructurales se tendrá un modelo matemático de la empresa agrícola que sea implementable como modelo de simulación en computadoras (Halter, 1973).

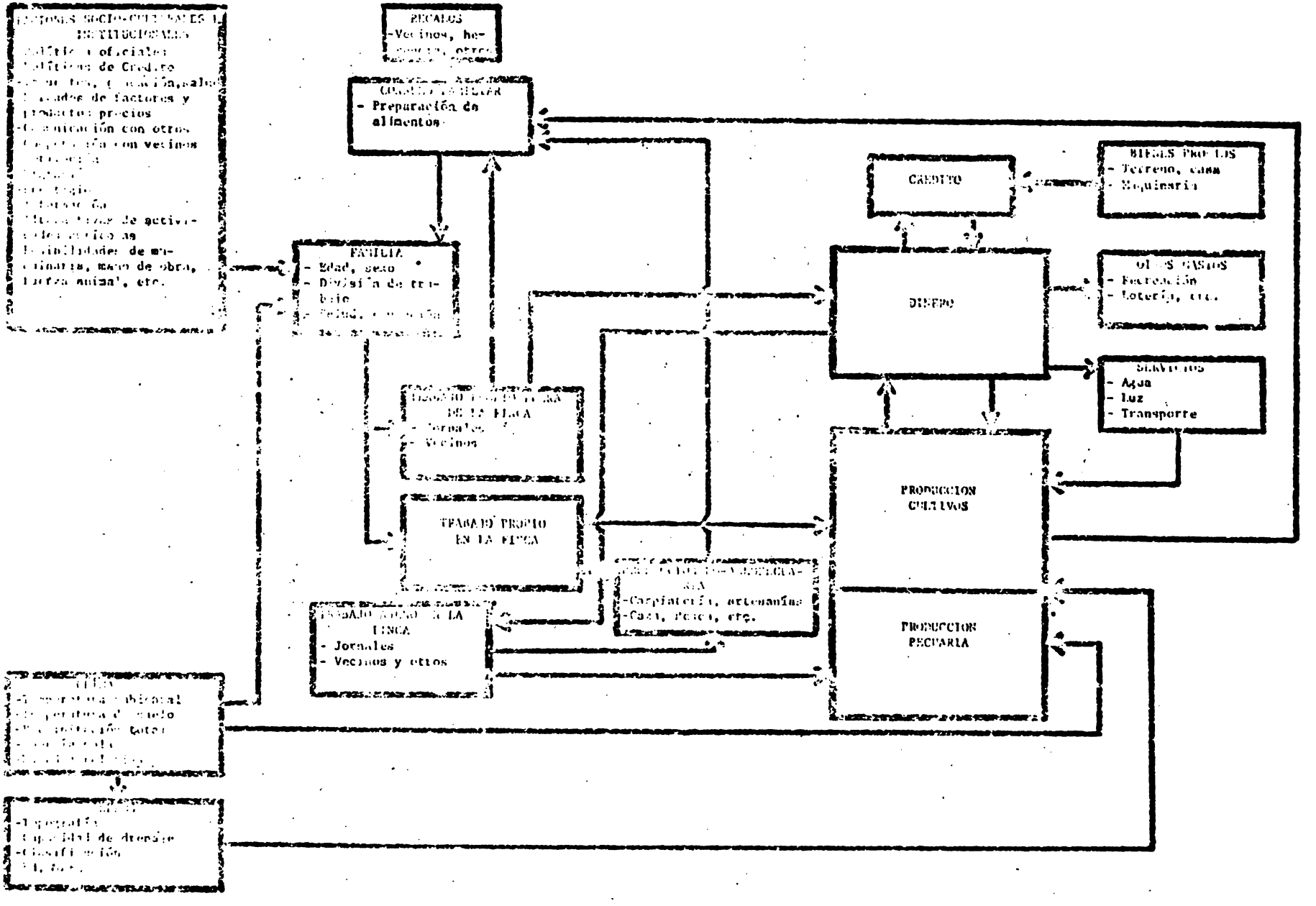


Figura No. 3: Diagrama del modelo de Sistemas del pequeño agricultor

La multitud de factores que operan a nivel de la finca aunque fueren sujetos a manipulación, haría la experimentación directa imposible. Sólo se pueden desarrollar experimentos en el campo para estudiar algunas de estas relaciones y sus coeficientes técnicos en una forma aislada. El complejo total nunca se podrá estudiar experimentalmente. Con la herramienta moderna, la computadora digital, nos es posible representar lo esencial del complejo total y variar condiciones y valores de las variables para así evaluar posibles impactos de cambios en tecnología y cambios de factores externos.

FACTORES SOCIALES

Con el uso de un modelo general se expresará en forma explícita cómo se afecta el comportamiento de los agricultores en función de su posición dentro de la estructura de riqueza, poder y prestigio de una sociedad. Será imprescindible entender estas relaciones para poder especificar las tecnologías y los cambios de políticas con respecto a los factores institucionales que sean factibles. Es importante hacer énfasis en el hecho de que, como un centro internacional dedicado al desarrollo de tecnología agrícola, el CIAT y sus investigadores tienen que aceptar como dado las condiciones de estas relaciones mayores a nivel nacional. Sin embargo, es importante entender cuáles son estas relaciones para delimitar las acciones institucionales en políticas de crédito, insumos, precios, educación y aún en la misma tecnología. La especificación detallada de los factores sociales y la forma en como ellos inciden sobre los sistemas agrícolas nos permitirán ver cómo a nivel local puedan asociaciones, cooperativas u otras organizaciones ayudar a darle a los agricultores los medios con los cuales competir por los factores de producción y reducir el riesgo de mercados y precios.

EMPLEO AGRICOLA DENTRO DEL MODELO

Un tema de gran importancia que tiene que ser estudiado es el tema de la mano de obra. Cuáles son las actuales oportunidades de empleo de los agricultores? Qué impacto pueden tener los nuevos sistemas sobre el mercado de mano de obra? Qué estrategias de inversión se pueden seguir para incrementar la demanda y la productividad de la mano de obra en el sector rural? Cómo diseñar sistemas que suavicen los altos y bajos de las curvas dinámicas de utilización de mano de obra? Qué valores socio-culturales afectan las decisiones individuales con respecto al empleo?

Factores como la estructura de edad y sexo de los miembros de la familia, nivel de educación, nivel de salud y nutrición tendrán influencias importantísimas sobre las estrategias de producción que escoja el agricultor. Estos factores y estas relaciones quizás son las más complejas de todas y quizás donde últimamente radica la posible solución de los problemas del agricultor. Nuestro gran desafío metodológico es poder relacionar este tipo de factor, alusivo y difícil de hacer explícito, con los factores más fácilmente manipulables como son los factores económicos y físico-biológicos.

MODELOS GENERALES

Durante el desarrollo de nuestro programa esperamos identificar clases de modelos para diferentes zonas ecológicas. En ellos existirán relaciones estructurales estables que nos permitirán enfocar la investigación básica hacia ciertos factores limitantes de gran importancia y amplia trascendencia.

Nuestro esfuerzo de desarrollo de modelos generales de sistemas se rige por las metodologías enunciadas por Wymore (1967).

DEFINICION GENERAL DE UN SISTEMA

(Fernández y Franklin, 1973)

Todo sistema se caracteriza por:

a. Ser dinámico o sea que el TIEMPO es parte intrínseca del sistema.

b. El sistema contiene una serie de CONDICIONES (Estados).

c. Las ENTRADAS se canalizan hacia el sistema.

d. Como resultante de la interacción de las condiciones y las entradas se lleva a cabo un PROCESO en el cual se crean condiciones nuevas.

e. Este proceso genera SALIDAS (o productos) las cuales dependen de las condiciones y las entradas.

El proceso dentro del sistema conduce a condiciones nuevas, resultantes de las condiciones anteriores y las entradas.

$$C(t+r) = F(C(t), e(t))$$

Las salidas dependen de las condiciones y de las entradas

$$S(t) = F(C(t), e(t))$$

Dicho de otra manera el o los productos del sistema son una función de las entradas y el proceso.

Las unidades en las cuales se expresan las relaciones de las variables que inciden en el modelo no tienen que ser ni físicas ni cuantitativas. Esto le dá una generalidad y amplitud al desarrollo de modelos y es lo que permite utilizar este tipo de modelos para

relacionar factores humanos y sociales con factores físicos, biológicos, y económicos.

Existen otras estrategias a modelos matemáticos. Un tipo de modelo de sistemas son los sistemas de ecuaciones diferenciales en donde se utilizan analogías de componentes físicos de energía para representar las relaciones del modelo; éstos son particularmente útiles en la ingeniería para el diseño de servomecanismos (como cohetes que van a la luna). Otra clase de modelos, son los modelos que se expresan directamente como una simulación de computadoras, (Dent y Andersen, Dillon) este tipo de modelo ha sido bastante útil en ciertas aplicaciones pero tiene la restricción de que son sólo útiles cuando se pueden manipular por un computador y generalmente no proveen mucha información fuera de su uso dentro de un computador, porque sus relaciones estructurales no son descritas en una forma suficientemente explícita.

El primer tipo de análisis de sistemas requiere que todas las unidades de todas las variables se conviertan a una misma unidad, en este caso energía, y a veces se pierde mucha información porque las conversiones de ciertas actividades y labores humanas como puede ser el mercadeo son difíciles de expresar en términos de energía. Probablemente hay diferentes equilibrios en el uso de energía para diferentes actividades humanas.

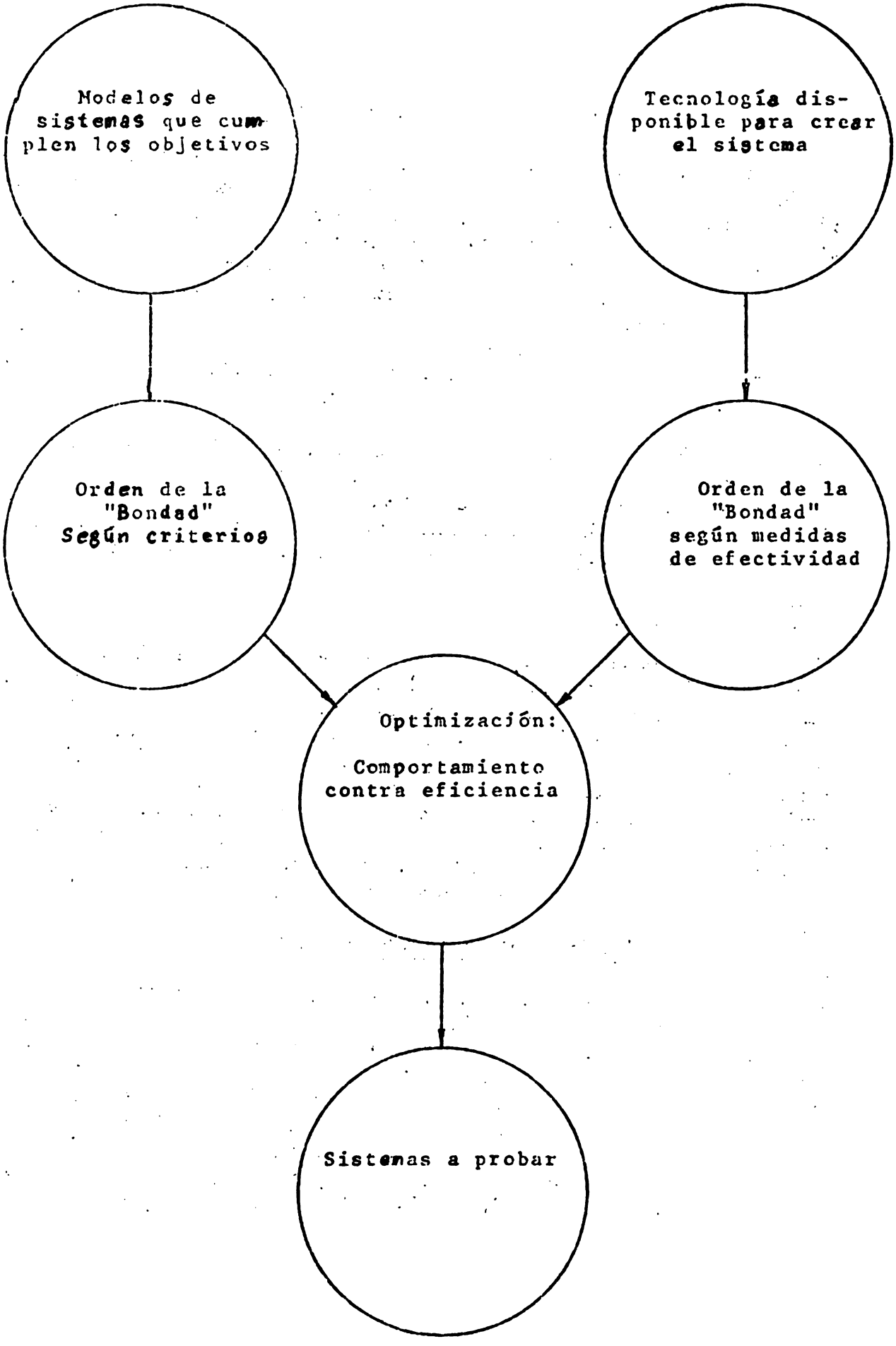
DISEÑO DE SISTEMAS

Conceptualmente en el diseño de sistemas se puede ver integrando las fases en tal forma que por un lado se tendrán catalogados los modelos generales que satisfagan las necesidades de los agricultores y, por el otro lado, las tecnologías en las cuales se pueden implementar mejoras a los sistemas agrícolas. Los criterios establecidos en la definición del problema serán utilizados para ordenar cada una de estas dos catalogaciones con respecto a sus respectivas medidas de bondad (Wymore 1972). Luego se utilizarán los criterios para resolver conflictos entre comportamiento del sistema y eficiencia en el uso de los recursos para seleccionar los sistemas que en teoría sean óptimos con respecto a la acción conjunta de todos los criterios. Finalmente, se establecerán procedimientos y ensayos para probar los nuevos sistemas.

APLICACION DEL PROCESO: EL CASO "LA MAQUINA"

Un ejemplo de la aplicación de este esquema son nuestras experiencias en el parcelamiento de La Máquina, en Guatemala. "La Máquina", es el nombre dado a una zona de desarrollo agrario, ubicada en el litoral del Pacífico en los Departamentos de Retalhuleu y Suchitepequez de Guatemala. Esta es una zona de 35,000 hectáreas con una población de 17,000 habitantes; de tierras que han sido distribuidas por el Instituto de Transformación Agraria de Guatemala, hace unos 15 años. El tamaño de parcela distribuido a los beneficiarios es de 8-20 hectáreas. El cultivo principal es el maíz en primera siembra, seguido en algunos casos por el ajonjolí y en algunos otros, por una segunda siembra de maíz (INTA, 1973). Debido a que la mayoría de los a-

PROCESO DE DISEÑO



gricultores en el parcelamiento de La Máquina trabajan por lo menos 10 has., ellos necesitan hacer uso de tractores alquilados, para ciertas labores, principalmente la preparación de la tierra que consiste de un arado y dos rastras.

El gobierno de Guatemala por conducto del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola y la Dirección General de Servicios Agrícolas, y las otras instituciones del Sector Público Agrícola, como son: el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola y el Instituto de Comercialización Agrícola hacen llegar una serie de servicios a los agricultores del parcelamiento. Estos servicios incluyen un programa de crédito, de asistencia técnica, y de mercadeo.

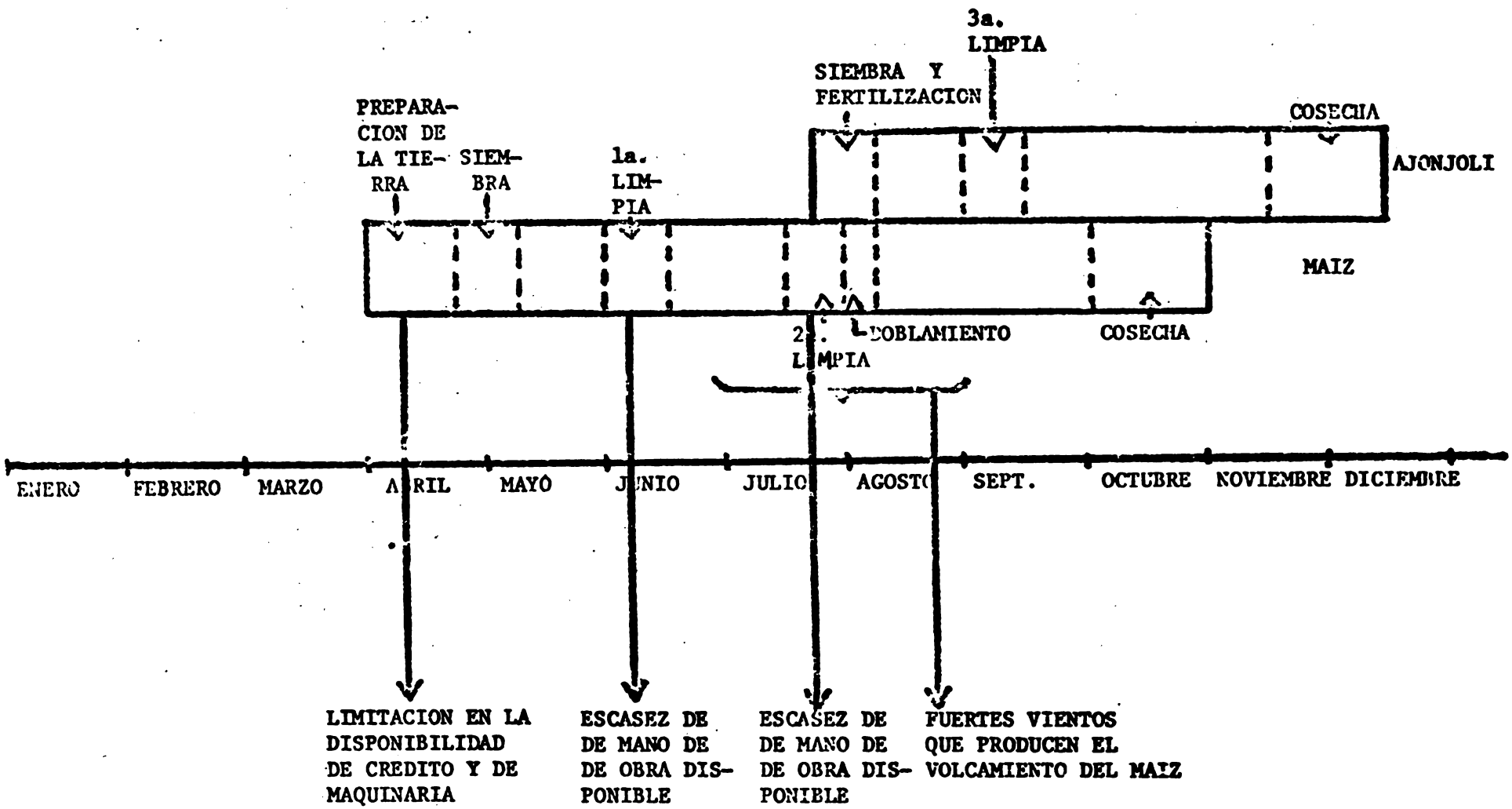
Los factores más limitantes en esta zona son: el riesgo de volcamiento del maíz antes de su madurez a consecuencia de vientos fuertes que ocurren en Julio y Agosto, causando pérdidas, que por lo menos son 20% de la producción del maíz, y la escasez de mano de obra que impide la realización de las labores de control de malezas a tiempo adecuado. Aún en la presencia de servicios institucionales, los ingresos de estos agricultores son bastante limitados. Hemos estimado que el ingreso per cápita de esta zona no es mucho mayor al ingreso per cápita del agricultor del altiplano que en general oscila en niveles extremadamente bajos, de US$60-80, por año.

La tecnología actual, utilizada en esta zona se podría clasificar como tradicional, en el sentido de que la mayoría de los agricultores utilizan semillas criollas y hacen poco uso de modernos factores de producción. Aún así logran ellos producción de aproximadamente dos toneladas de maíz, por hectárea. Sólo la mitad de la tierra disponible es aprovechada para cultivos anuales y permanentes. Los cultivos permanentes son principalmente los del plátano, y pastos. El principal cultivo anual es el maíz, a la cual se dedican aproximadamente 17,000 has., en la primera siembra y el ajonjolí a la cual se dedican aproximadamente 1,200 has. en la segunda siembra.

En nuestras encuestas iniciales con los agricultores de esta zona, hemos encontrado que en el cultivo de maíz los principales factores que limitan la producción son las plagas, la falta de semilla mejorada a bajo precio, los precios bajos para el maíz, la falta de asistencia técnica, la falta de maquinaria y equipo a tiempo propicio, las malezas, la falta de mano de obra a tiempo y los vientos que ocasionan el volcamiento.

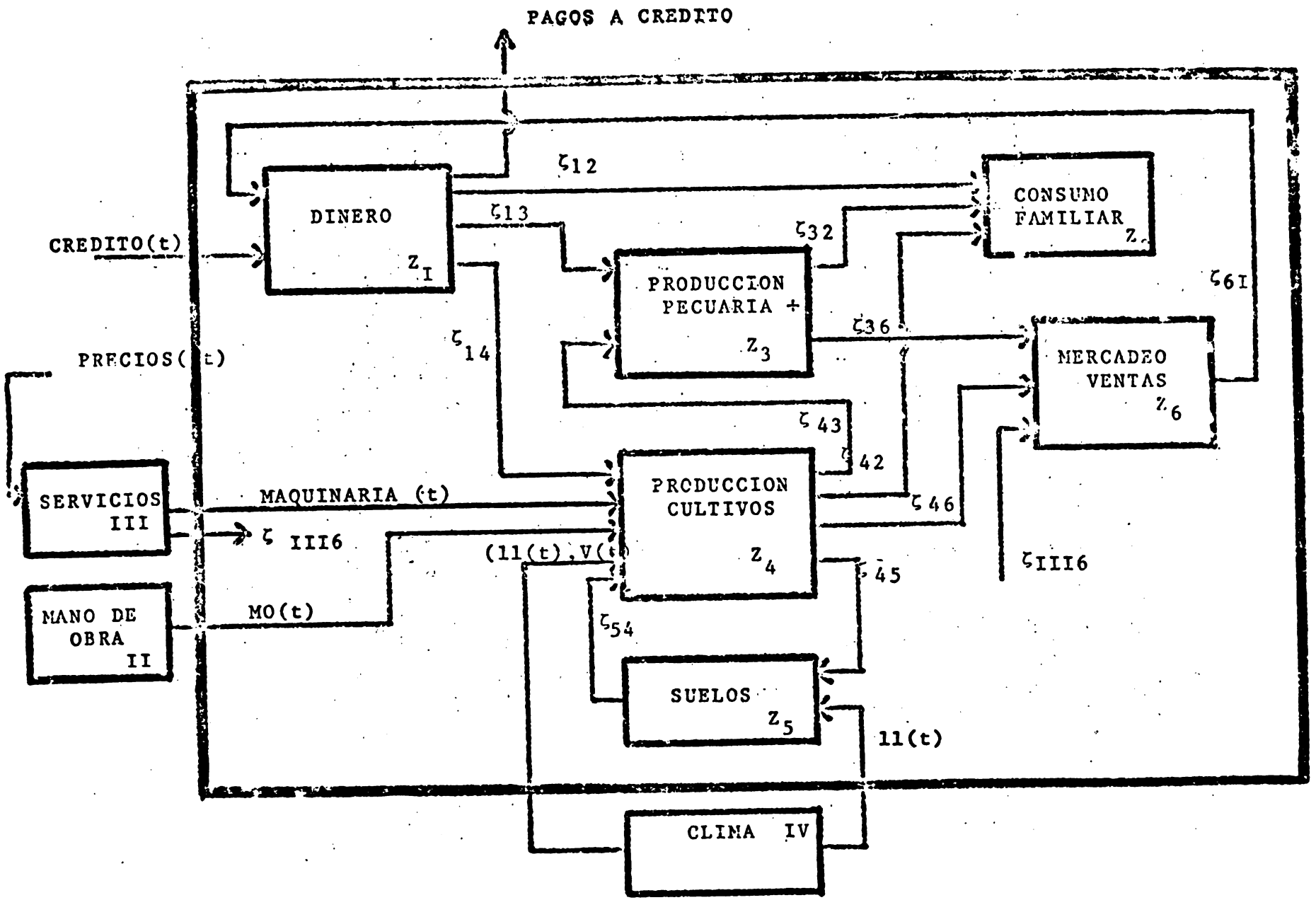
ESPECIFICACION PARCIAL DEL MODELO DE SISTEMAS DE LA PARCELA PROTOTIPO EN LA ZONA DE LA MAQUINA

La gráfica (Figura No.4), ilustra las principales actividades del sistema agrícola en esa zona. En el modelo (Figura No.5) estamos estudiando el comportamiento de la parcela como un sistema en función de sus entradas exógenas que son: el crédito, los precios para los cultivos, la disponibilidad de maquinaria para hacer las labores, el clima compuesto del patrón de lluvias y vientos, y la oferta de mano de obra no familiar. Hemos



LABORES REALIZADAS EN LA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS DE MAIZ Y AJONJOLI, Y SUS LIMITACIONES PRINCIPALES EN "LA MAQUINA"

Figura No. 4


PAGOS A CREDITO
DINERO
z_I
CREDITO(t)
PRECIOS(t)
SERVICIOS III
MANO DE OBRA II
MAQUINARIA (t)
ζ III6
MO(t)
ζ_{12}
ζ_{13}
ζ_{14}
PRODUCCION PECUARIA +
z_3
ζ_{32}
ζ_{36}
ζ_{43}
ζ_{42}
CONSUMO FAMILIAR
z_2
ζ_{61}
MERCADEO VENTAS
z_6
PRODUCCION CULTIVOS
z_4
ζ_{46}
ζ_{45}
ζ_{III6}
(11(t), V(t)
ζ_{54}
SUELOS
z_5
11(t)
CLIMA IV

escogido estos factores como las variables exógenas o de entrada, porque en este caso nos interesa evaluar el comportamiento de la parcela en presencia del riesgo climatológico y la interacción del comportamiento del agricultor ante este riesgo con los factores de crédito, mercados, servicios y mano de obra.

Los agricultores de la zona están utilizando un sistema que utiliza casi ningún factor de producción moderna, por aversión al riesgo. Las demoras en el sistema de crédito y la falta de confianza en los predios de sustentación llevan a una situación en la que estos factores institucionales no ayudan a amortiguar el riesgo. Existe el interés de ellos de sembrar lo más temprano posible, a mediados del mes de abril o a más tardar el 1 de Mayo, sin embargo, porque la demanda por la maquinaria, que se ofrece en alquiler en este tiempo es grande, a muchos les llega tarde este servicio. En algunos casos se demora la preparación de tierra con la maquinaria, porque el crédito para preparar la tierra no se consigue a tiempo. También, creemos que un factor limitante importante, es la disponibilidad de mano de obra en los períodos críticos del cultivo para hacer el control de malezas.

Los principales problemas se deben a limitaciones en el uso de insumos y factores de producción modernas ocasionadas por demoras en la disponibilidad de servicios.

Estas demoras en el período de siembra, y durante las labores críticas causan un retraso en la ejecución de otras tareas y también ocasionan que la Milpa no esté madura antes de que empiecen los vientos fuertes de Julio y Agosto.

Este modelo nos será útil para comprobar en efecto si éste es el problema, y por análisis de sensibilidad detectar cuáles de los factores de riesgo son los más limitantes.

DESCRIPCION DE MODELO REDUCIDO PARA LA MAQUINA

El anexo presenta en detalle algunas de las relaciones estructurales del modelo. Aquí nos limitaremos a delinear las funciones de cada sub-sistema del modelo. El sub-sistema Z_1 que hemos denominado DINERO tiene como función mantener el nivel de efectivo y hacer la fijación del dinero a las diferentes actividades de la familia, incluyendo las compras del consumo familiar, el costo de los factores de producción de cultivos y pecuarios, el costo de mano de obra, maquinaria, y los pagos a crédito. Las entradas a este sub-sistema provienen del crédito y las ventas de los productos agropecuarios. Dentro de la especificación matemática de este sub-sistema hemos presentado la jerarquía de prioridades de asignación de recursos, por ejemplo, el subsistema fija efectivo primero para la compra de productos de consumo familiar, luego para la adquisición de factores de producción de cultivos y luego para la adquisición de factores de producción pecuaria. En el evento en que el nivel de efectivo no cubra las necesidades del consumo familiar el sub-sistema pasa información al sub-sistema de Producción Pecuaria para que en este se genere una venta de productos pecuarios.

Siendo que en estas parcelas la actividad pecuaria es relativamente pequeña, estamos representando a la actividad pecuaria simplemente como una productora de alimentos para la familia y una "alcancía" para cuando haya necesidad de efectivo y no se tengan productos agrícolas que vender.

El sub-sistema de producción de cultivos es el principal sub-sistema de este modelo; tiene sus entradas principales de fuera de la parcela, en términos de maquinaria y clima y está acoplado al sub-sistema de DINERO y al sub-sistema de SUELOS, (al subsistema de DINERO por vía de la fijación de efectivo para compra de factores de producción y al sub-sistemas SUELOS por vía de la fertilidad). Es dentro de este sub-sistema que se representarán las diferentes alternativas tecnológicas de producción. Se interconecta este sub-sistema con el consumo familiar, el uso de desperdicio de los productos agrícolas para la alimentación de los animales, la producción en exceso para ventas y la modificación de la fertilidad del suelo en función de la aplicación de fertilizantes y de los cultivos.

El sub-sistema de SUELOS sirve simplemente para representar las modificaciones en fertilidad que puedan ocurrir en función de la secuencia de cultivos y la aplicación de fertilizantes, dado el régimen de lluvias.

El sub-sistema de CONSUMO FAMILIAR en este caso sirve sólo para absorber los productos agrícolas y pecuarios y cierta cantidad del efectivo producido por las ventas y el crédito, a través de los cuales podemos tener una aproximación del grado de nutrición de la familia.

El sub-sistema de MERCADEO, tiene como sus principales entradas los productos para la venta, tanto agrícolas como pecuarios, y los precios de venta de los diferentes productos; su función principal es mantener el inventario de estos productos y convertir estos productos a efectivo.

En este modelo se están representando las decisiones del agricultor, principalmente, en dos de los componentes, el componente o sub-sistema DINERO donde se hace la distribución de recursos a los factores de producción y consumo, y, el sub-sistema PRODUCCION DE CULTIVOS donde se hace la aplicación de la tecnología en función de los factores económicos y climatológicos.

En el sub-sistema PRODUCCION CULTIVOS, el proceso de producción de cultivos es una respuesta en tiempo a la secuencia de aplicación de factores de producción, a los factores de servicios y a los factores climatológicos.

Los coeficientes técnicos que se están utilizando en este sub-sistema se han obtenido como las mejores estimaciones de respuesta al uso de diferentes factores de producción en presencia de diferentes eventos climatológicos. Estos coeficientes técnicos se han

estimado por los agrónomos, expertos en suelos, fisiólogos y otros científicos del CIAT y del ICTA. A la misma vez, se están llevando a cabo experimentos en la zona de La Máquina para comprobar algunos de estos coeficientes técnicos. No pretendemos de ninguna manera sugerir que este modelo reducido represente la realidad total de la agricultura en esta zona, sino que queremos utilizar este modelo como un caso ilustrativo de algunas de las relaciones principales del ámbito físico-biológico y económico para ilustrar la utilidad para este tipo de modelo.

El propósito de este ejercicio es primero identificar aquellos componentes del modelo general que a primera vista son los más significativos en la zona de La Máquina.

Es obvio que hemos excluído importantes sub-sistemas y factores, no sólo, del ámbito físico-biológico, sino también del ámbito socio-económico. Sin embargo, creemos que aún a este nivel de generalidad este modelo del sistema agrícola en la zona de La Máquina, es útil para la evaluación de tecnología agrícola y la evaluación de ciertos servicios institucionales.

EVALUACION DE "PAQUETES TECNOLOGICOS" Y ESPECIFICACION DE LA INVESTIGACION

La estructura operacional de este modelo que identifica algunas de las variables y funciones que describen el comportamiento del sistema sirve para catalogar la información que ya tenemos sobre los sistemas de producción agrícola en la zona y para hacernos preguntas adicionales sobre su producción agrícola y el grado de bienestar alcanzado. Este modelo, ya nos ha servido para diseñar una encuesta socio-económica conducente a la estimación de funciones de producción, encuesta que estamos actualmente ejecutando en esa zona. La utilidad principal, sin embargo, que le vemos a este modelo es la evaluación de alternativas de tecnologías agrícolas para implementar en esta zona. La figura No. 6, ilustra tales alternativas de factores de producción que pueden incidir en una mejoría de la producción y el ingreso. Inicialmente, pensamos utilizar este modelo preliminar para evaluar el posible impacto del uso apropiado de los factores de producción indicados en cada uno de los paquetes tecnológicos allí ilustrados. Estos paquetes corresponden a los factores físico-biológicos que nos han dicho los agricultores son los limitantes. En este sentido, el modelo también responderá a los siguientes tipos de preguntas específicas:

1. El uso de herbicidas desplazaría la mano de obra de la familia?

2. Suavizaría la necesidad de mano de obra contratada durante el proceso de producción?

3. El uso de herbicidas puede incrementar la respuesta a la fertilización?

4. Si el sistema se vuelve dependiente de un número de factores modernos de producción, cuáles son las posibles consecuencias de que ellos se vuelvan escasos?

Este tipo de análisis, por supuesto, se pude hacer quizás en una forma más sencilla con el uso de funciones de producción. Sin embargo, nosotros creemos que los limitantes no son sólo el uso o no uso de ciertos factores de producción, sino la secuencia dinámica (en tiempo) del uso de estos factores en presencia de la secuencia dinámica de los factores institucionales y ecológicos que operan a nivel de la finca. Creemos, por ejemplo, que nuestros experimentos nos van a decir que al maximizar las funciones de producción sobre estos factores, encontraremos que el uso de ellos es indicado. Sin embargo, la realidad de la zona es que estos factores de producción no son utilizados aún cuando se tiene suficiente crédito para utilizarlos. Esto se debe a que el crédito no ocurre a tiempo, que la disponibilidad de maquinaria y mano de obra no ocurre a tiempo propicio y que los riesgos agronómicos debidos al clima, causan que el agricultor tome una posición de riesgo mínimo. El modelo siendo dinámico nos permitirá cuantificar estas causas y sugerir secciones correctivas. Esto también se podría analizar con algunos otros medios matemáticos de la economía, pero los datos requeridos para hacer tal análisis no existen, y su obtención demoraría un tiempo bastante largo; creemos que podemos representar estos factores institucionales y tecnológicos por medio de un modelo de sistemas que nos permita hacer un análisis preliminar para demostrar las limitaciones que nuestra intuición y experiencia nos dicen existen, y por lo menos utilizar los resultados de este modelo 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 variación en los parámetros o coeficientes para ver si esta respuesta, en efecto, varía en función de esa variación en los coeficientes técnicos y sólo hacer experimentos para medir con precisión los coeficientes técnicos en aquellos casos que estos resulten ser importantes en el comportamiento del sistema. Por ejemplo, si el comportamiento del modelo se muestra sensible a una variación en el uso de insecticidas, estos sugerirían que hay necesidad de hacer investigación en el uso de insecticidas para verificar el coeficiente técnico de insecticidas. Si por otro lado, el modelo no es sensible a variaciones en ese coeficiente técnico, entonces no es necesario hacer investigación sobre insecticidas y se acepta algún dato global obtenido de investigaciones en otras zonas. Es así, como, se utiliza el modelo para generar investigaciones y ensayos en el campo de los agricultores, y se utilizan esos ensayos para calibrar el modelo, para que éste represente en una forma adecuada la realidad del campo.

EXTENSION DE LA METODOLOGIA: EL CASO DEL VALLE DEL SINU

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) ha invitado la cooperación del CIAT en la investigación, programación, y evaluación para sus programas de Desarrollo Rural. Estos programas tienen entre sus fines incrementar la producción, productividad y bienestar de los pequeños agricultores de Colombia. (ICA, 1974).

Figura N° 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

Actualmente, se está colaborando en una forma integrada en un programa de Desarrollo Rural, en el Valle del Sinú, en la Costa Norte de Colombia, que es una zona tropical, característica de la situación agrícola en Latinoamerica donde coexisten los pequeños agricultores con los agricultores comerciales y los grandes ganaderos. En esta zona se está aplicando todo el proceso ya mencionado, que se va desarrollando mano a mano con el ICA. Por necesidades operativas de ambas instituciones, ya se han hecho y se seguirán haciendo introducciones de tecnología escogidas a institución, como acciones con alta probabilidad de promover la producción y el desarrollo. Sin embargo, paralelamente, se ha empezado con la fase analítica para hacer un diagnóstico, y para aplicar las metodologías de análisis y síntesis del programa de Sistemas para Pequeños Agricultores. Se espera que este ejercicio sirva para comparar las metodologías desarrolladas por este proceso, con metodologías que han sido aplicadas en otras zonas dentro de otros programas de Desarrollo Rural.

Entre las preguntas que nos hacemos conjuntamente; es, cómo caracterizar al sistema agrícola en términos de características de recursos, de demanda, de producción y los criterios de toma de decisión de los agricultores? Cómo se puede utilizar esta caracterización para estudiar el posible impacto de cambios en factores de distribución, capital, riesgo, organización social etc., cuáles son las características del sistema agrícola que son estables a través de diversas zonas ecológicas y tiempo? Cuáles son las características del sistema agrícola que cambián? Cómo se puede utilizar la metodología del programa de Sistemas para Pequeños Agricultores para establecer un diagnóstico válido sobre la utilización de insumos, mano de obra, sobre los niveles de costo, productividad? Cómo se puede utilizar esta metodología para medir el impacto de cambios tecnológicos sobre la distribución del ingreso y variables sociales, económicas y ecológicas? Cómo se pueden diseñar sistemas de información y extensión que hagan llegar la tecnología apropiada pero que reconozcan las limitaciones de medios que tienen las instituciones nacionales?

INVESTIGACION DIRECTAMENTE EN EL CAMPO

Con el ICA creemos que la única forma de lograr esta información y tecnología es trabajando directamente con los agricultores en el campo. Nuestro programa no es un programa de acción en sí, pero si de investigación de los problemas del campo, que sólo se pueden investigar en él.

Al ver la complejidad de todo esto, creemos que la única forma en que un grupo tan pequeño como es el grupo de nuestro Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores del CIAT, pueda enfrentarse a la complejidad de esta problemática, es teniendo herramientas que le permitan dar orden y hacer manejable esta complejidad.

La metodología de sistemas fue diseñada para enfrentarse a problemas complejos. El trabajo interdisciplinario para establecer el modelo general nos permitirá analizar los

experiencias que se logran trabajando en el campo y hacer análisis comparativo de diferentes zonas ecológicas en diferentes países para ver así que parte de la problemática del pequeño agricultor es fundamental y generalizada.

COMUNICACION

Tal vez la característica única del programa es que por medio de una metodología general se están integrando los pensamientos y labores de tan diversas disciplinas como sociología, antropología, economía y ciencias biológicas para actuar como un equipo integrado hacia la solución de problemas complejos. Aún cuando el modelo no logre ser implementado en una simulación el modelo estructural servirá como instrumento para encauzar la comunicación y diálogo interdisciplinario y para mantener en todo tiempo el enfoque hacia el problema de nuestro cliente, el agricultor.

Es importante recalcar la función de estas disciplinas dentro del marco integrado del programa, que han permitido identificar, que la percepción que los agricultores tienen de sus problemas tanto técnicos, económicos y sociales, son en algunos casos muy diferentes a la percepción que tienen los técnicos que están produciendo la tecnología agrícola. Actualmente hemos administrado formularios comparativos a agricultores y técnicos de investigación y extensión agrícola en Colombia, Guatemala, Brasil y Perú. Una cosa palpable es que los que estamos diseñando la tecnología agrícola tenemos una apreciación de los problemas del agricultor que es muy diferente a la apreciación que éstos mismos tienen de sus problemas. No cabe duda de que los agricultores generalmente ven su problema en término de los factores institucionales y socio-económicos y los expertos ven los problemas del agricultor en términos de los limitantes técnicos del ámbito físico-biológico. Tenemos que sobreponernos a esta disonancia y aprender a comunicarnos con el agricultor.

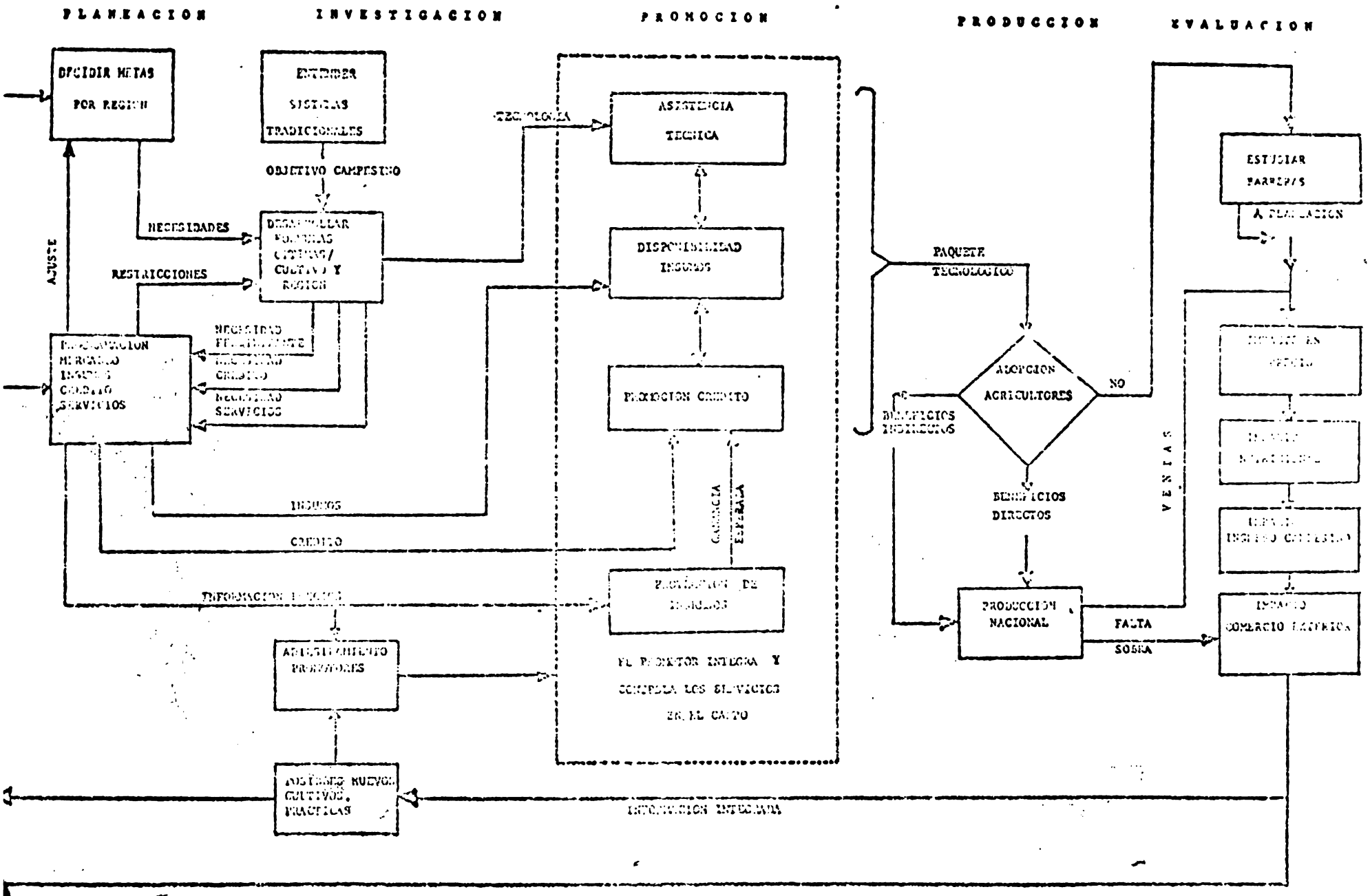
EL PAPEL DEL CENTRO INTERNACIONAL EN EL DESARROLLO AGRICOLA

La red de centros internacionales de investigación agrícola ha tenido como su propósito desarrollar nuevos factores de producción a través de la aplicación de investigación. El modus operandi ha sido el hacer llegar a los programas nacionales, materiales (generalmente germoplasma) y métodos para que estos últimos hicieran la adaptación de estas tecnologías básicas a la situación de cada país.

Se podría preguntar que si el hacer investigación directa con los agricultores en el proceso de desarrollo, es un papel apropiado para un centro internacional. Para responder a ésto tenemos que recordarnos dos preguntas claves: la primera sobre la existencia de un esquema general que se pueda utilizar para hacer llegar en una forma más rápida y eficaz la tecnología para la transformación de la agricultura tradicional y la segunda relacionada con la existencia de problemas fundamentales de amplio espectro que puedan ser objeto de investigación por un centro internacional.

PROCESO INTEGRADO DEL SECTOR PUBLICO AGRICOLA DE GUATEMALA

Figura No. 3



El programa está investigando la existencia o no existencia de tal esquema general bajo la hipótesis de que tal esquema existe. Se investigan métodos de análisis de los problemas de los agricultores y métodos de entrega de servicios. Por el otro lado, existe también la hipótesis de que a cierto nivel de generalidad existen clases de sistemas agrícolas para las zonas tropicales en Latinoamerica que son estructuralmente isomórficas dentro de sí mismas. Esto quiere decir que existen problemas claves generalizables todavía no identificados y documentados. Es nuestra responsabilidad contribuir a la identificación de estos problemas de gran trascendencia para que se hagan investigaciones básicas para tratar de resolverlos.

La investigación es a través de los programas de acción de los diferentes países y por consecuencia está supeditada a los medios y las filosofías de acción que estos países desarrollen. En la misma forma que el investigador biológico acepta como dadas ciertas condiciones climatológicas en una dada zona, el programa acepta, como dadas las condiciones del ámbito socio-cultural y político cuando se nos invita a colaborar en el proceso de desarrollo agrícola.

para el mantenimiento de su hogar y la educación de sus hijos.
En ciertas zonas de la selva, los agricultores se ven obligados a dedicarse al cultivo de yute a fin de asegurarse un mejor ingreso en efectivo y por las posibilidades que se presentan de poder competir con las fibras importadas en el mercado nacional.

Mientras que la producción total de fibras en el Perú es de 3,500 TM, en latinoamérica, el Brasil produce alrededor de 70,000 TM., siendo la producción mundial de 3'500,000 TM.

Existe un cultivo nativo denominado "Pituca" que contiene, carbohidratos, vitaminas y minerales que en general los agricultores de la selva lo utilizan para alimentar al ganado porcino, pero que hasta la fecha no se ha hecho ningún esfuerzo para lograr su industrialización.

En el Perú se pueden considerar áreas potenciales para el desarrollo agrícola, aquellas que se encuentran a lo largo de los principales ríos de la selva y que a manera de ilustración se señalan en la Tabla N° 3.

TABLA N° 3

Ríos	Area Total Bruta Ha.	Area Total Util Ha.
Ucayali	122,000	87,000
Pachitea	1,800	1,300
Marañon	8,900	6,200
Huallaga	13,500	8,800
Amazonas	2,200	1,700
	148,400	105,000

4.7. La Ganadería

Las actividades pecuarias capaces de ser desarrolladas en el trópico son la bovina (para producción de carne y leche), la porcina y la avícola, fundamentalmente. La crianza de búfalos es otra actividad que según la experiencia de otros países puede ser ventajoso pero, en el Perú, la experiencia es aún muy limitada.

Teniendo en cuenta que uno de los aspectos fundamentales es la provisión de alimentos adecuados, y que la calidad de los suelos es sumamente baja, se han buscado los métodos más económicos para mejorar la calidad del alimento producido. La introducción de leguminosas tropicales con la adición de

cantidades moderadas de fósforo, ha permitido elevar considerablemente los rendimientos de producto animal por hectárea.

Se ha determinado que el yaragua (Hyparrhenia rufa) es la gramínea de mejor comportamiento en combinación, ya sea con Stylosanthes guyanensis o Centrosema pubescens. La cantidad de fósforo requerida por año es de 20 unidades por hectárea.

La Tabla N° 4 muestra los datos de ganancia de peso obtenidos en potreros con yaragua sola (G) y con asociación de yaragua y stylosanthes con y sin suplemento de fósforo. Las cifras corresponden a ganancias logradas en un período de 6 meses. Puede apreciarse en primer lugar la tremenda diferencia entre los animales sin suplemento de fósforo y aquellos que lo tuvieron en los potreros con gramínea sola (G). En segundo lugar se puede apreciar que la asociación de gramíneas con leguminosas permite por un lado incrementar la capacidad receptiva de los campos y, por otro, triplicar la producción por hectárea.

TABLA N° 4

Ganancia de peso vivo (Kg/Ha) con diferente carga animal sobre pasturas sin mejorar (G) y mejoradas (G+L) con suplementos (P) y sin suplementos (S) fosfórico (Datos del 4-11-73 al 9-5-74)

	G		G + L	
	S	P	S	P
1.2	72.00	112.50		
1.5	79.47	172.50		
1.8	80.60	194.00		
2.1	76.70	157.52	295.57	335.50
2.4			333.60	346.80
2.7			378.67	303.07
3.0			308.30	420.05

Por otro lado, con la asociación de gramínea y leguminosa más suplemento de fósforo se han logrado índices de natalidad superiores al 30%. Los beneficios que pueden derivarse de estos estudios depende de la magnitud en que sean aplicados en el campo. Desafortunadamente su aplicación masiva afronta en este momento un problema serio cual es el del abastecimiento de semillas de la calidad adecuada y en cantidad suficiente.

Esta asociación puede igualmente usarse para producción de leche. Para este propósito se estudia también la posibilidad de producir forrajes de más al

REFERENCIAS

Byrnes, F.C. "Why a Systems Program ? Historical Perspective". Seminario de Planeación: Programa de Sistemas Agrícolas. CIAT, Cali. Octubre 1973.

Dent, J.B. and Anderson, J.R. "Sistems Analysis in Agricultural Management". John Wiley and Sons; Sydney, 1971.

Dillan, J.L. "The Economics of Systems Research". Trabajo presentado en la Agricultural Systems Research Conference; Massey University, Nueva Zelandia, Noviembre, 1973.

Fernandez, F. y Franklin, D.L. "Discusión sobre Sistemas de Producción de Frijol". Presentado en el Seminario sobre los potenciales del Frijol y otras Leguminosas Comestibles en América Latina. CIAT Publicación: Serie Seminarios 2E, Febrero, 1973.

Franklin, D.L. y Scobie, G.M. "El Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores - Documento de Filosofía y Propósitos". CIAT, Cali, Enero 1974.

Halter, A. N. "Comunicación Personal". Noviembre, 1973 y Enero 1974.

Instituto Colombiano Agropecuario. "Filosofía y Metodología de Trabajo". División de Proyectos de Desarrollo Rural (Documento Preliminar). Tibaitata, Febrero, 1974.

Instituto Nacional de Transformación Agraria. "Uso y tenencia de la Tierra en los parcelamientos Existentes". Programa de Consolidación. Publicación N° 2, SDSEFC - TE-AH. Guatemala, Junio, 1973.

McClung, A.C. "The Agricultural Systems Program: A Course of Action". Internal Mimeographed Document. CIAT, Cali, Enero 1973.

Schultz, T.W. "Transforming Traditional Agriculture". Yale University Press, New Haven, 1964. Traducido al español como la "Modernización de la Agricultura". Aguilar. Madrid, 1968.

Tonina, T. "Sistemas Agroeconómicos de Producción y de Empresas Rurales". I.I.C.A. - Sur Santiago, Chile, Noviembre 1973. (Circulación Restringida).

Wymore, A.W. "A Mathematical Theory of Systems Engineering". John Wiley and Sons. New York, 1967.

Wymore, A.W. "A Systems Engineering Methodology for Interdisciplinary Teams". Tucson, Copy right A.W. Wymore 1972.

ANEXO A

Especificación Matemática de algunas relaciones estructurales del Modelo de Sistemas para una Parcela Típica de " La Máquina", Guatemala.

Sub-Sistema : "DINERO"

ENTRADAS Crédito (t)

Ventas (t)

SALIDAS

CMO (t) = Costo de Mano de Obra

CF (t) = Consumo Familiar

CPP (t) = Costo Producción Pecuaria

CPC (t) = Costo Producción Cultivo

CO (t) = Pago a Crédito

Función a cambio de Estado

DN (t) = Dinero en efectivo

DN (t + 1) = Dn (t) + Crédito (t) + Ventas (t) - CMO (t) - CF (t) - CPP (t) - CPC (t)

DN (t + 1) ≥ 0

Situación de Efectivo

SALIDAS

ξ_{12} = 1 Si [DN (t) - CF (t)] ≥ 0 Prioridad a consumo familiar

= 0 Si no.

ξ_{14} = 1 Si [DN (t) - CF (t)] - CPC (t) ≥ 0 Invertir en factores de producción

≠ 0 Si no.

ξ_{13} = 1 Si [DN(t) - CF(t) - CPC(t) - CPP(t)] ≥ 0

= 0 Si no.

MERCADEO

ENTRADAS

ξ_{46} = Cultivos para vender

ξ_{36} = Productos pecuarios para vender

$\xi_{III\,6}$ = $P_i(t)$ precios de venta producto i

CAMBIO DE ESTADO

$$S_i(t+1) = S_i(t) - \text{Ventas}(t) + \text{Prod}_i(t) - \alpha \cdot S_i(t)$$

Cantidad almacenada del producto i

desperdicio

SALIDAS

(Ventas en Dinero, Valor del Inventario)

$$\xi_{61} = \{\Sigma p_i V_i \;,\; \Sigma S_i p_i$$

p_i = Precio producto i

V_i = Cantidad vendida producto i

PRODUCCION PECUARIA

ENTRADAS

ξ 13 = Faltante en efectivo para completar necesidades después de vender todos los cultivos en inventario

ξ 43 = Alimentación a los animales provenientes de los cultivos

SALIDAS

CONSUMO DE PRODUCTOS PECUARIOS

ξ 32 = $\text{MIN} \{ RDAA_i \quad PROD_i(t), \quad PROD_{k+i}(t) \}$

i = $1, \ldots\ldots k$

k = especies menores o productos como leche, huevos, etc.

$k + i$ = especies mayores

RDAA = fijación del producto $_i$ para el consumo

ξ 36 = venta de productos pecuarios según necesidades de dinero en efectivo

PRODUCCION CULTIVOS

ENTRADAS

ξ_{14} = Efectivo para comprar factores de producción

ξ_{54} = Fertilidad

II = Mano de Obra Contratada

III = Maquinaria

IV = Clima = {11(t), V(t)}
lluvias viento

SALIDAS

ξ_{42} = MIN (RDA(t), PROD(t)), donde

RDA = Requerimientos diarios de alimentación para la familia

ξ_{43} = Alimentos para los animales X PROD(t)

ξ_{45} = Fertilidad = {Fertilización aplicada(t), cultivo anterior}

ξ_{46} = ([1-alimentos para animales] Producción(t)-RDA(t)) $\geq$ 0

= 0 Si no.

INVESTIGACIONES EN MANEJO DE SUELOS TROPICALES EN YURIMAGUAS, SELVA BAJA DEL PERU

Pedro A. Sánchez 1/
Christopher E. Seubert 1/
Edward J. Tyler 1/
Carlos Valverde S. 2/
César E. López 1/
Marco A. Nureña 2/
Michael K. Wade 1/

1/ Soil Science Department, North Carolina State University, Raleigh, N.C., U.S.A.

2/ Ministerio de Agricultura, Dirección General de Investigaciones Agrarias, CRIANO, Yurimaguas, Perú.

RESUMEN

Este informe describe las actividades del Proyecto Internacional de Suelos Tropicales con sede en Yurimaguas en la Selva Baja del Perú durante los primeros 18 meses de operación. Dicho proyecto es un esfuerzo cooperativo de la Universidad Estatal de Carolina del Norte y el Ministerio de Agricultura del Perú y forma parte de una red internacional de investigación en suelos tropicales. El objetivo principal del proyecto es determinar cuáles son los sistemas de manejo más económicos para cultivar en forma contínua los suelos predominantes en la Cuenca Amazónica. La investigación llevada a cabo durante este período produjo los siguientes resultados:

1. Los suelos predominantes de la Selva Baja del Perú y partes adyacentes en Colombia no son Oxisoles (Latosoles) como anteriormente se había creído, sino Ultisoles (Podzoles Rojo-Amarillos). Dichos suelos son profundos, bien drenados, sumamente ácidos pero con un mayor contenido de bases y minerales no muy meteorizados de como se creía anteriormente.

2. El desmonte mecanizado con bulldozer tiene unos efectos muy detrimentales en la producción de cultivos y pastos durante los primeros 18 meses, en comparación con el método tradicional de rozo, tumba, picacheo y quema. Los rendimientos de arroz, yuca, maíz, sorgo, frijol y pastos con gramíneas y leguminosas en terrenos desmontados con bulldozer fueron de 50 a 70% de los obtenidos en terrenos desmontados a mano con mucho menor gasto. El efecto detrimental del desmonte con bulldozer en la forma que fue hecho se debe a una compactación del terreno, la ausencia del efecto fertilizante de las cenizas provenientes de la quema del bosque y al acarreo de parte de la capa superficial del terreno de las partes altas a las partes bajas.

3. El suelo de la serie Yurimaguas donde se están conduciendo los experimentos es deficiente en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre, boro y molibdeno. Además produce toxicidad de aluminio en algunos cultivos. Datos preliminares sugieren que las cantidades de fertilizantes y cal requeridas para obtener buenos rendimientos no son tan grandes como se había pensado anteriormente. Los datos son demasiado preliminares para establecer conclusiones firmes sobre cantidades específicas y análisis económicos ya que hay que esperar el efecto residual del fósforo y de la cal.

4. La producción de pasto Castilla (Panicum maximum) es sumamente alta con dósis moderadas de fertilización. Algunos tratamientos han llegado a producir 24 ton/ha de materia seca en 10 meses bajo sistema de corte. Estos rendimientos se comparan favorablemente con altos niveles de producción en otras regiones tropicales. Entre los cultivos anuales la yuca y el arroz secano han sido los más rendidores.

PERSONAL RESPONSABLE DEL PROYECTO Y SU DIRECCION

UNIVERSIDAD ESTATAL DE CAROLINA DEL NORTE

Dr. Charles B. McCants, Jefe del Departamento de Suelos
Dr. Pedro A. Sánchez, Líder del Proyecto por la Universidad
Dr. Stanley W. Buol, Profesor de Clasificación de Suelos
Ing. Christopher E. Seubert, Especialista en Fertilidad de Suelos
Ing. Edward J. Tyler, Especialista en Clasificación de Suelos
Ing. César E. López, Especialista en Fertilidad de Suelos
Ing. Michael K. Wade, Especialista en Fertilidad de Suelos

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Dr. Mariano Segura B., Director General de Investigaciones Agropecuarias
Ing. Manuel Llavería, Director del CRIA III - Tarapoto
Dr. Carlos Valverde S., Líder del Proyecto por el Ministerio
Ing. Marco Nureña S., Jefe del Campo Experimental de Yurimaguas
Ing. Rubén Mesías P., Especialista en Prácticas Culturales, Yurimaguas
Ing. Carmen Torres, Especialista en Análisis, Departamento de Suelos y Abonos, CRIA, La Molina
Ing. Mario Cano O., Especialista en Suelos, Departamento de Suelos y Abonos, CRIA, La Molina.

INTRODUCCION

El Departamento de Ciencias del Suelo de la Universidad Estatal de Carolina del Norte entró en un contrato con la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) con el objeto de conducir investigaciones sobre problemas claves en el manejo de suelos tropicales. El Contrato AID/csd 3006 fue firmado en junio de 1970. La primera fase consistió en una revisión sistemática de la literatura sobre manejo de suelos tropicales en América Latina y la identificación de áreas prioritarias para nuevas investigaciones de campo. La revisión de la literatura culminó con la publicación de un libro en Inglés y Castellano titulado "Un Resumen de Investigaciones Edafológicas en la América Tropical" en 1973. Las siguientes zonas ecológicas fueron identificadas como áreas prioritarias para trabajos nuevos y específicos: La Selva Amazónica, las Sabanas del Campo Cerrado y las Sierras Centroamericanas con suelos afectados por ceniza volcánica.

Casi el 45% de los suelos tropicales aptos para la explotación agropecuaria se encuentra actualmente bajo sistemas de agricultura migratoria. Gran parte del potencial para el incremento de la producción alimenticia de los trópicos yace en estas regiones. El sistema de cultivo migratorio (rozo tumba, quema, siembra y abandono), es un sistema bastante eficiente de subsistencia agrícola en áreas con baja densidad demográfica. Cuando la población aumenta, debido a la construcción de nuevas carreteras u otros factores, dicho sistema no puede soportar aumentos demográficos considerables. Tales cambios están empezando a manifestarse en la Cuenca Amazónica, particularmente con la construcción de las carreteras Transamazónica y Perimetral del Brazil, la carretera troncal en el Perú, así como también por el reciente descubrimiento de petroleo en la Selva Peruana y Ecuatoriana. Cuando los habitantes de las áreas pobres y densamente pobladas de la Sierra y el Nordeste del Brasil migran a proyectos de colonización en la Amazonia, ellos obtienen buenos rendimientos durante el primer año despues de haber rozado y tumbado el bosque pero este éxito inicial es seguido por un descenso progresivo de rendimientos, un agotamiento rápido de la fertilidad del suelo y un aumento en la población de malezas. Esto ha suscitado la creencia que los suelos de la Selva Amazónica son muy infértiles. La fertilidad del suelo es indudablemente primer factor agronómico limitante al desarrollo agrícola de esta inmensa área.

Desde la iniciación de este contrato se han realizado estudios con el objeto de identificar un lugar adecuado para conducir investigaciones para modernizar los sistemas de manejo de suelos. Los requisitos consistían en identificar una estación experimental con condiciones climáticas, edáficas y agrícolas representativas de la región. Extensos viajes realizados por personal de esta Universidad a través de la Amazonia Sudamericana y una amplia revisión de la literatura han indicado la

carencia de investigaciones sistemáticas sobre el manejo de suelos en esta región. Estudios de caracterización de suelos fueron conducidos en el Perú durante 1970 y 1971 y en Colombia durante 1971. Los datos fueron posteriormente comparados con datos publicados del Brasil y viajes realizados en este país. La zona de Yurimaguas en el Perú, fue seleccionada con este propósito. Un convenio fue firmado con la Dirección General de Investigaciones Agropecuarias y la Zona Agraria IX del Ministerio de Agricultura del Perú para llevar a cabo una investigación cooperativa en el Campo Experimental de Yurimaguas. Este Convenio se firmó el 23 de junio de 1972, arribando nuestro primer grupo de investigadores el 15 de agosto de 1972. De acuerdo con nuevas disposiciones administrativas del Ministerio de Agricultura dicho acuerdo fue ratificado por el Señor Ministro de Agricultura en diciembre de 1973.

De acuerdo con dichos documentos, se estableció el Proyecto Internacional de Suelos Tropicales como un esfuerzo cooperativo entre la Universidad Estatal de Carolina del Norte y el Ministerio de Agricultura. Los Drs. Pedro Sanchez y Carlos Valverde fueron nombrados por sus respectivas instituciones como líderes del Proyecto, bajo la supervisión de la Dirección General de Investigaciones Agrarias, la Dirección del Centro Regional de Investigaciones Agrarias del Nor Oriente (CRIA - III) y el Departamento de Ciencias del Suelo de la Universidad de Carolina del Norte respectivamente. Las investigaciones a realizarse fueron planeadas mutuamente al nivel técnico y consisten en trabajos de campo en Yurimaguas apoyados por trabajos de laboratorio e invernadero en los Departamentos de Suelos de La Molina y Carolina del Norte.

El siguiente personal técnico ha sido asignado al Proyecto con sede en Yurimaguas:

Ing. Edward J. Tyler (M.S.) de Agosto 1972 a Abril de 1973 con el propósito de caracterizar los suelos del nuevo Campo Experimental y levantar un mapa detallado de suelos de dicho terreno. Desde su regreso a Raleigh, el Ing. Tyler sigue trabajando a tiempo completo en el análisis físico, químico y mineralógico de los perfiles en estudio.

El Ing. Christopher Seubert (B.S.) radicó en Yurimaguas durante el período de agosto de 1972 a agosto de 1973 con el propósito de conducir el experimento de cultivo continuo. Desde su regreso a Raleigh, el Ing. Seubert está analizando las muestras de suelo y planta recolectadas durante el curso del estudio.

El Ing. César López (M.S.) fue asignado a Yurimaguas por el período de julio 1973 a junio 1975. Su responsabilidad es continuar los trabajos sobre sistemas de cultivo continuo iniciados por el Ing. Seubert, e iniciar estudios intensivos sobre la fertilización de pastos en la región.

El Ing. Michael K. Wade (M.S.) fue contratado por la Universidad en mayo de 1973 y se encuentra actualmente en Raleigh tomando el debido entrenamiento de cursos. El Ing. Wade será destacado a Yurimaguas en enero de 1974 a diciembre de 1975, para conducir estudios sobre manejo de cultivos múltiples.

La supervisión y asesoramiento de estos técnicos ha sido programada por los siguientes especialistas mediante viajes a Yurimaguas: Dr. Pedro Sanchez (agosto 1972, noviembre 1972, febrero 1973, julio 1973); Dr. Stanley W. Buol (octubre 1972); Dr. Charles B. McCants (febrero 1973) y Dr. Carlos Valverde e Ing. José del Carmen Muro (julio 1973).

Durante este período se han tomado un gran número de muestras de suelo, plantas y agua las cuales están siendo analizadas en el Departamento de Suelos y Abonos del CRIA - La Molina y en Carolina del Norte.

Este proyecto ha recibido apoyo logístico de la Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte en el Perú hasta su cierre en enero de 1973. Posteriormente ha recibido apoyo logístico del Centro Internacional de la Papa mediante un acuerdo subsiguiente firmado entre el Centro y esta Universidad. Dicho apoyo ha sido invaluable para facilitar los aspectos financieros y coordinar transportes y comunicaciones entre Raleigh, Lima y Yurimaguas.

De acuerdo con el Convenio, ambas partes han solicitado colaboración de otras instituciones para llegar a los objetivos del trabajo. El Departamento de Suelos y Geología de la Universidad Nacional Agraria ha cooperado desde el inicio mediante el convenio existente entre dicha Institución y el Ministerio. El Centro Internacional de Agricultura Tropical en Cali, Colombia, otorgó una beca de entrenamiento en control de malezas a uno de los técnicos radicados en Yurimaguas. Otras instituciones han colaborado en enviar germoplasma a Yurimaguas, tales como los Programas Nacionales de Arroz y Maíz, el IVITA en Pucallpa el CIAT en Colombia, el IITA en Nigeria, y el CATIE de Turrialba. Costa Rica.

Los resultados presentados en este informe cubren las actividades desde agosto de 1972 hasta diciembre 31 de 1973. Posteriormente, los informes cubrirán las actividades del año calendario.

MAPEO Y CLASIFICACION DE SUELOS

Estudios a Nivel Regional

Como parte del proceso de selección del área, cierta información valiosa fue recolectada por S.W. Buol, P.A. Sánchez, S.T. Benavides y E.J. Tyler, acerca de las propiedades de los suelos de la cuenca superior amazónica del Perú y Colombia. Se recolectaron once perfiles del área de Yurimaguas, cinco cerca de Iquitos y del río Napo, dos en Pucallpa en el Perú y nueve a través de la Selva Colombiana desde Miraflores hasta Leticia. La caracterización de dichos perfiles ha permitido una primera clasificación cuantitativa de suelos de esta zona. Los suelos predominantes con buen drenaje en las zonas de Yurimaguas, Iquitos y Pucallpa son Ultisoles, principalmente Paleudults Típicos, llamados anteriormente Podzoles Rojo-Amarillos. Las propiedades de algunos de estos suelos aparecen en el Cuadro 1. Son perfiles profundos, sumamente ácidos, bajos en materia orgánica, fósforo disponible y bases intercambiables. Los minerales de la fracción arcillosa consisten en kaolinita, con la presencia de minerales 2:1 en menor proporción.

Los suelos de drenaje imperfecto o pobre que se encuentran en asociación con los Paleudults son principalmente Ultisoles, Alfisoles e Inceptisoles mal drenados (Paleaquults, Tropaqualfs o Tropaquepts). La mayoría de estos suelos son también de color rojo pero presentan una capa de arcilla moteada de gris y rojo a diferentes profundidades. Las características de estos suelos se ilustran en el Cuadro 2. Puede apreciarse que aunque ácidos ellos tienen mayor cantidad de bases intercambiables que los Paleudults. La capa moteada posee niveles sumamente altos de aluminio intercambiable. Su mineralogía es una mezcla de kaolinita y montmorillonita, encontrándose en algunos casos mayores cantidades de montmorillonita. Estos suelos habían sido considerados anteriormente como Lateritas Hidromórficas. Nuestros análisis demuestran ampliamente que no existe laterita o plintita. (Si existiera, la calidad de las carreteras sería sumamente superior).

Las asociaciones de estos Ultisoles con sus componentes mal drenados representan la gran mayoría de las áreas estudiadas. En Yurimaguas, por ejemplo, mapas de la ONERN indican que estos suelos rojos ocupan el 70% del área. Existen sin embargo otros suelos extensivos e importantes. En zonas donde el material originario es de arenas cuarzosas se encuentran Spodosoles, llamados también Podzoles Tropicales. El Cuadro 3 ilustra algunas de las características de dichos suelos. En las terrazas recientes a lo largo de los ríos se encuentran Mollisoles e Inceptisoles muy fértiles pero susceptibles a la inundación.

Cuadro 1. Propiedades de algunos suelos representativos de las areas bien drenadas de la Selva Baja del Perú.

Horizonte	Arcilla	Arena	pH	M.O.	P disp.	Cationes Intercambiables Al	Ca	Mg	K	CIC (suma)	CIC de Arcilla	Sat. de Bases	Mineralogía de Arcilla[1/]
cm	%	%	1.1H_2O	%	ppm	meq/100g						%	
Perfil Y-10 Serie Yurimaguas (Campo Experimental). Paleudult Típico, franco fino, sílico, isohipertérmico.													
0- 5	12	60	3.6	4.0	1	1.9	1.0	0.4	0.26	3.6	30	48	K3, M1, Mi1
5- 40	20	44	4.2	1.1	1	4.2	0.2	0.1	0.16	4.7	23	11	K3, Mi1
40- 60	24	48	4.1	0.8	1	4.5	0.4	0.1	1.20	6.2	25	28	K3, M1
60- 90	24	40	4.2	0.6	1	6.0	0.2	0.1	0.18	6.5	26	8	K3, M1
90-140+	30	44	4.0	0.4	1	6.1	0.2	0.1	1.92	8.4	27	27	
Perfil I-2 Serie no identificada, Rio Napo. Paleudult Típico, arcilloso, kaolinítico, isohipertérmico.													
0- 16	30	34	4.0	4.2	1	5.9	1.0	0.2	0.20	7.4	25	20	K3, V2
16- 35	40	30	4.5	1.8	1	6.7	0.4	0.1	0.08	7.4	18	9	K3, V2
35- 70	54	20	4.3	0.9	1	9.5	0.2	0.1	0.08	9.9	18	4	K3, V2, I1
70-100	54	20	4.5	0.6	1	11.6	0.2	0.1	0.06	12.0	22	3	K3, V2, I1
100-150	46	20	4.5	0.6	1	10.9	0.2	0.1	0.08	11.5	24	4	K3, V2, I1
Perfil P-1 Serie Yurimaguas, IVITA, Pucallpa, Paleudult Típico, franco fino, sílico, isohipertérmico.													
0- 4	25	43	4.2	3.7	2	1.9	8.0	1.1	0.36	11,6	46	84	
4- 26	29	39	4.1	1.6	1	6.6	3.2	0.6	0.24	10.8	37	39	
26- 85	41	33	4.1	0.9	1	9.1	1.2	0.5	0.20	11.1	27	18	
85-160	25	55	4.2	0.4	1	5.9	1.4	0.5	0.20	8.1	32	17	
160+	41	29	4.2	0.3	1	10.7	1.2	0.5	0.20	12.7	31	16	

[1/] K = kaolinita, M = montmorillonita, Mi = mica, V = vermiculita, I= minerales interestratificados 2:1 - 2.2, 1 = presente, 2 = 10-50%, 3 = mas de 50%.

Cuadro 2. Propiedades de algunos suelos representativos con mal drenaje de la Selva Baja del Perú.

Horizonte	Arcilla	Arena	pH	M.O.	P disp.	Cationes Intercambiables Al	Ca	Mg	K	CIC (suma)	CIC de Arcilla	Sat.de Bases	Mineralogía de Arcilla[1/]
cm	%	%		%		meq/100g						%	
Perfil Y-2 Serie Pucallpa, Shanusi. Paleudult Aquico, fino, kaolinítico, isohipertérmico.													
0- 9	15	67	4.4	1.9	1	0.0	3.6	0.2	0.16	4.2	27	99	K3, M1
9- 20	19	61	4.4	1.4	1	0.1	5.2	0.2	0.16	5.8	30	98	K3, M1
20- 43	35	55	3.9	1.0	1	5.9	6.4	0.3	0.16	13.0	37	54	K3, M1
43- 83	29	63	3.5	0.5	1	6.1	3.0	0.1	0.18	9.6	33	36	K3, M1
83-160+	47	25	4.5	0.5	1	27.2	18.2	0.4	0.64	46.9	99	42	M3, K1
Perfil Y-7 Serie Aguajal, Yurimaguas. Tropaqualf Típico, fino, mezclado, isohipertérmico.													
0- 5	45	23	5.5	4.6	7	0.5	14.0	5.5	0.72	21.1	45	97	M2, K2, Mi1
5- 25	55	18	4.9	1.3	1	9.2	10.8	6.5	0.66	27.5	49	67	M2, K2, Mi1
25- 80	53	18	5.0	1.1	1	12.5	9.0	6.0	0.42	28.3	52	56	M2, K2
80-100+	63	24	5.2	0.7	1	14.5	10.4	7.3	0.44	33.4	52	56	M3, K1, Mi^{tr}
Perfil I-1 Serie no determinada, Iquitos. Tropaquult Aerico, arcilloso, mezclado, isohipertérmico.													
0- 5	36	28	5.6	7.9	1	0.0	12.8	3.4	0.36	16.7	46	100	
5- 10	60	19	4.7	2.1	1	5.5	8.6	3.5	1.56	19.3	32	72	
10- 50	60	19	4.6	1.1	1	14.6	20.0	1.3	0.44	18.4	30	21	
50- 90	80	18	4.7	0.5	1	29.3	1.8	3.4	0.72	35.3	44	17	
90-125+	40	14	4.4	0.3	1	11.0	2.2	2.8	0.56	16.7	41	34	
Perfil P-2 Serie Pucallpa, IVITA Pucallpa. Paleudult Aquico, arcilloso, kaolinítico, isohipertérmico.													
0- 3	27	35	5.2	6.3	2	0.2	4.2	2.1	0.52	7.1	26	97	
3- 21	45	17	4.3	1.9	1	4.0	2.2	1.2	0.40	7.9	17	49	
21- 62	59	15	4.2	1.0	1	8.7	0.8	0.9	0.32	10.8	18	19	
62+	57	21	4.1	0.5	1	11.6	0.4	0.7	0.24	13.1	23	11	

[1/] Ver Cuadro 1.

Cuadro 3. Propiedades de dos Spodosoles (Podsoles Tropicales) derivados de material arenoso en la Selva Baja del Perú.

Perfil No.	Horizonte	Arcilla	Arena	pH	O.M.	Cationes Intercambiables Al	Ca	Mg	K	CIC (suma)	Sat. de Bases
	CM	%	%	1:1 H_2O	%	meq/100g					%
Perfil Y-8 Yurimaguas: Tropaquod Aérico Grossarénico, arenoso, sílíceo, isohipertérmico.											
	0- 19	4	90	4.6	2.1	0.25	2.2	0.2	0.20	2.85	91
	19-115	2	86	4.6	0.3	0.10	0.4	0.1	0.16	0.80	88
	115-150	2	85	4.6	0.3	0.15	0.2	0.1	0.14	0.63	76
	150-180	0	92	4.1	0.3	0.20	0.2	0.1	0.12	0.64	23
	180-210	16	74	4.5	3.7	1.50	0.2	0.1	0.12	1.94	67
Perfil I-5 Iquitos: Haplortod Típico, arenoso, siliceo, isohipertérmico.											
	0- 15	2	88	4.2	4.9	0.15	2.6	0.2	0.12	3.11	95
	15- 50	2	84	5.1	0.5	0.10	0.6	0.1	0.08	0.92	89
	50- 66	2	84	5.1	1.3	0.10	1.2	0.1	0.06	1.50	93
	66- 75	2	84	5.1	1.0	0.05	0.6	0.1	0.08	0.87	94
	75-100	2	86	5.1	1.3	0.10	0.4	0.1	0.06	0.70	86
	110-150	2	86	5.2	1.1	0.00	0.2	0.1	0.04	0.38	100
	150-190+	2	84	5.2	0.6	0.00	0.4	0.1	0.04	0.22	100

Los estudios realizados por el Dr. Benavides en la Selva Colombiana indican que los suelos predominantes son muy parecidos a los de la Selva Baja del Perú, en la zona geológica fuera de la influencia del Escudo de Guayana 1/ Los mismos tipos de Ultisoles, Inceptisoles y Alfisoles fueron encontrados en Colombia y tienen propiedades similares, incluyendo la capa moteada gley. En la parte de la Selva Colombiana ubicada dentro del Escudo de Guayana, los suelos son completamente diferentes y mucho más infértiles. Benavides los clasificó como Distropepts Oxicos, o sea con propiedades afines a los Oxisoles. Estudios publicados en la Amazonía Brasilera y observaciones del personal de este Proyecto, indican que los suelos Ultisoles también predominan en las zonas de Manaus y Belém. Suelos parecidos de los Spodosoles del Perú abundan en la zona de Manaus. Al extremo este de la Amazonía se encuentran Oxisoles y plintita verdadera.

Estos resultados indican que los principales suelos de la Cuenca Amazónica superior no son Oxisoles (Latosoles) como tradicionalmente se habían clasificado y como aparecen en el Mapa Mundial de Suelos de la FAO y el mapa de suelos de trópicos húmedos publicado en un libro reciente de la National Science Foundation de los Estados Unidos.

Los Ultisoles cubren la mayor proporción de las áreas estudiadas por lo menos en Perú y Colombia. Morfológicamente estos suelos son muy similares a suelos de la planicie superior costanera y del piedemonte de Carolina del Norte y otros estados del sur-este de los Estados Unidos. Esto permite una extrapolación directa de los conceptos básicos de morfología y génesis de suelos, los cuales tienen que ser adaptados a una situación climática y agrícola completamente diferente.

Muchos de estos suelos contienen cantidades considerables de minerales poco meteorizados y probablemente no son tan infértiles como se pensaba anteriormente. Nuestra sustentación es que los Oxisoles más meteorizados predominan en las tierras geológicamente más antiguas pertenecientes a los escudos de Guayana y Brasil, pero que no se encuentran en los depósitos más recientes de la Cuenca Amazónica. Este tipo de información es completamente nueva y ha cambiado los conceptos anteriores sobre la alta meteorización de los suelos de la Selva Baja del Perú y la Amazonía en general. Parte de estos resultados de dichos estudios han sido publicados en un Informe Técnico del Programa Nacional de Arroz 2/ y en la tesis del Dr. Benavides sobre los suelos de la Amazonía Colombiana.

1/ Benavides, S.T. Mineralogical and Chemical Characteristics of Some Soils of the Amazonia of Colombia. Ph. D. Thesis, North Carolina State University, 1973.

2/ Sánchez, P.A. y S.W. Buol. Características morfológicas químicas y mineralógicas de algunos suelos de la Selva Baja del Perú. Informe Técnico No. 56. Programa Nacional de Arroz, CRIAN, Lambayeque, Perú. 1971.

Estudios en el Campo Experimental Yurimaguas

Los terrenos de la futura Estación Experimental de Yurimaguas delineados por el Ingeniero Nureña y los Drs. Buol y Sánchez en 1971, han sido mapeados al nivel detallado con el objeto de tener una mejor idea sobre sus características, génesis y clasificación. En esta forma se podrán extrapolar al máximo los resultados de experimentos de manejo a suelos similares. El estudio de las 400 has. comenzó en Lima por medio de interpretación de fotografías aéreas gentilmente suministradas por el Ing. Carlos Zamora de la ONERN. Fue proseguido por observaciones detalladas en el campo durante un período de seis meses y está actualmente en el estado de análisis de laboratorio.

Se han identificado cuatro superficies geomorfológicas, cada una de ellas con un mismo grupo específico de suelos. Dichas superficies se ilustran en la Figura 1.

La primera superficie comprende las terrazas presentes a lo largo del río Shanusi y con más de 2 metros de diferencia entre la terraza más baja y la más alta. Esta superficie también se encuentra a lo largo de los pequeños ríos (caños) en las partes más altas.

La segunda superficie comienza a los 10 metros sobre el río y consiste en partes planas y extensas, con muy ligeras ondulaciones causadas por el sistema de drenaje, en donde el agua circula libremente cuando llueve.

La tercera superficie es fuertemente ondulada sin lugares planos y con incisiones de drenaje moderadas.

La cuarta superficie tiene incisiones profundas de drenaje con los caños practicamente al mismo nivel del río Shanusi. Las pendientes son abruptas llegando a partes casi planas en las cimas.

Un total de 18 perfiles han sido descritos, muestreados y caracterizados en Raleigh y en Lima. Los suelos en la primera superficie geomorfológica son muy variables en composición debido a la actividad reciente del río Shanusi. Las texturas varían de arena o arcilla y el drenaje de excesivo a muy pobre. Discontinuidades litológicas ocurren frecuentemente, etc. Los suelos inmediatamente adyacentes al río reciben inundaciones frecuentes, así como también algunas depresiones tierra adentro en suelos arcillosos. Estos sugiere la presencia de una napa freática suspendida sobre una capa impermeable. Todos los suelos en esta superficie poseen altas napas freáticas como lo denuncian la presencia de moteaduras, concreciones de manganeso y otras indicaciones de mal drenaje. Dichas indicaciones están presentes en todos menos los suelos más arenosos de esta superficie. Un ejemplo de estos suelos es el perfil Y-19, ilustrado en el Cuadro 4. Este es un suelo franco arenoso con una napa de agua a los 62 cm.

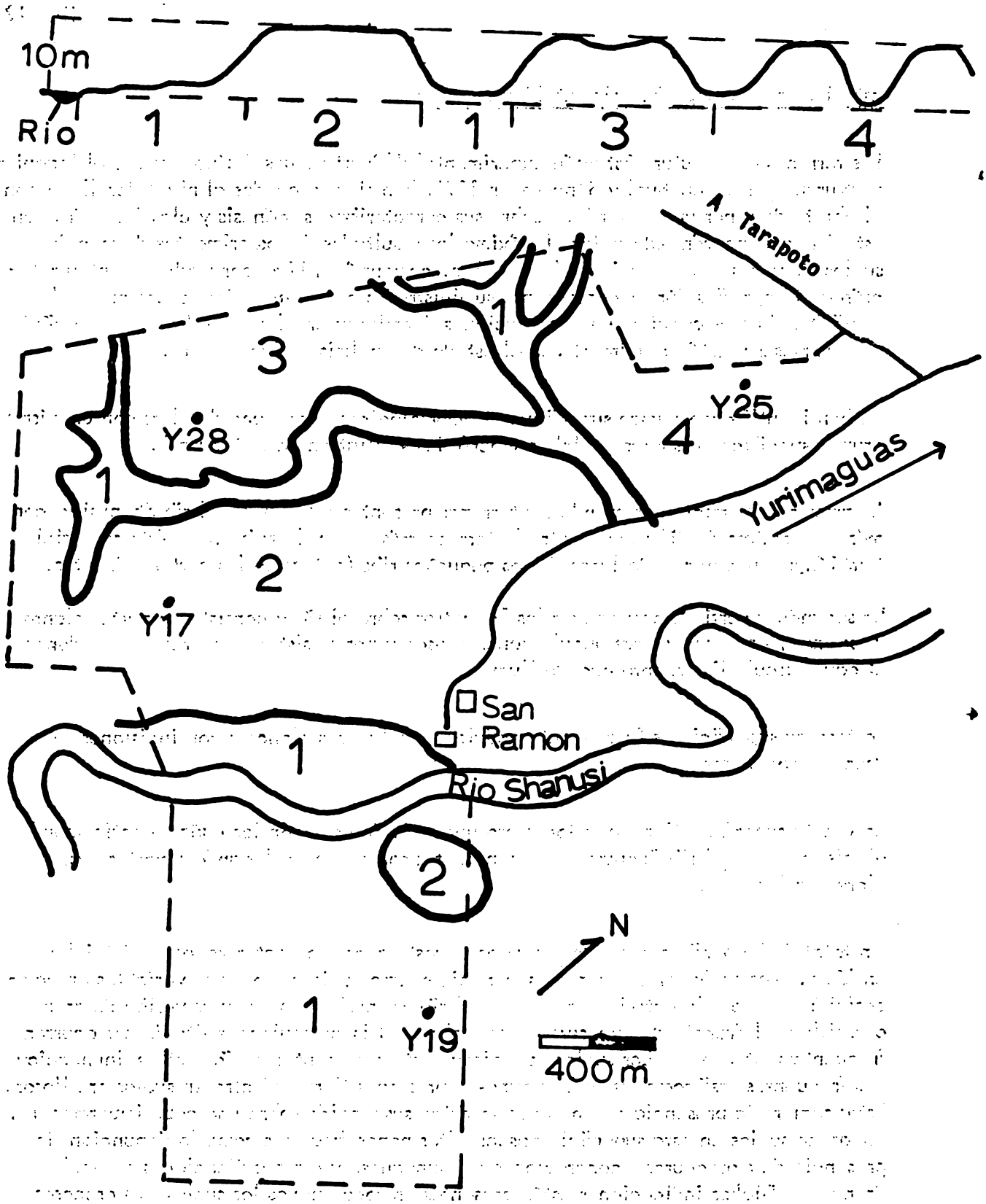


Fig. 1. Mapa del Campo Experimental de Yurimaguas indicando las cuatro superficies geológicas y ubicación de algunos perfiles claves.

Cuadro 4. Características de perfiles típicos de las cuatro superficies geomorfológicas encontradas en los terrenos del Campo Experimental de Yurimaguas.

Horizonte	Arcilla	Arena	pH	Al + H	Ca	Mg	K	Na	CIC (suma)	Sat. de Bases
cm	%	%	1:1H_2O	meq/100g						%
Primera superficie: Perfil Y-19: Dystropept Aquico										
0- 10	21	62	5.0	0.7	3.7	0.7	.05	.08	5.2	86
10- 25	23	65	4.9	5.9	0.6	0.2	.13	.06	6.9	14
25- 62	23	66	5.4	7.6	0.4	0.3	.14	.19	8.6	12
62-100	32	43	5.3	8.5	2.2	2.5	.18	1.23	14.6	42
100-130	33	27	5.3	4.8	5.7	5.0	.20	2.19	17.9	73
130-160	31	33	5.4	2.0	7.0	4.9	.18	.18	14.1	86
Segunda Superficie: Perfil Y-17: Paleudult Típico										
0- 4	19	58	4.2	3.0	0.24	.20	.12	.04	3.6	17
4- 16	24	46	4.3	3.7	0.18	.11	.06	.03	4.1	9
16- 25	28	40	4.3	4.6	0.09	.06	.04	.04	4.9	5
25- 50	30	41	4.4	4.9	0.05	.03	.04	.03	5.1	3
50-100	32	39	4.4	5.4	0.09	.03	.04	.03	5.6	3
100-200	39	31	4.6	7.4	0.05	.03	.06	.03	7.6	2
Tercera Superficie: Perfil Y-28: Tropudult Típico										
0- 5	5	80	4.3	1.8	.65	.23	.04	.02	2.7	34
5- 40	16	58	4.2	3.9	.17	.05	.04	.02	4.2	7
40- 80	29	50	4.2	5.1	.06	.42	.03	.06	5.7	10
80-115	20	57	4.2	4.3	.07	.04	.02	.02	4.4	2
115-160	30	49	3.5	5.0	.05	.03	.04	.03	5.1	3
160-200	10	50	4.1	5.4	.04	.03	.04	.02	5.5	2
Cuarta Superficie: Perfil Y-25: Paleudult Aquico										
0- 5	10	50	3.6	4.0	.31	.21	.12	.02	4.6	13
5- 16	13	57	3.9	4.6	.11	.08	.06	.02	4.9	20
16- 34	20	50	4.1	6.2	.03	.03	.06	.11	6.4	4
34- 89	35	39	4.1	8.9	.05	.04	.09	.03	9.1	2
89-170	48	34	4.3	11.9	.04	.06	.20	.04	12.2	2
170-200	50	11	4.3	15.2	.06	.36	.31	.06	16.0	5

Los suelos de esta superficie son los más usados por agricultores debido a su mayor fertilidad que los suelos de las otras superficies geomorfológicas.

Los suelos de la segunda superficie geomorfológica elevada y plana son profundos, bien drenados y sumamente ácidos con una napa freática generalmente a más de 2 m de profundidad, excepto en las áreas de drenaje. Dichas áreas de drenaje tienen textura más gruesa y colores grises característicos de mal drenaje. Los suelos principales están clasificados como Paleudults Típicos. El Perfil Y-17 fue tomado del área en donde están ubicados los trabajos experimentales. Este perfil es extremadamente ácido, con contenidos de arcilla que aumentan con profundidad.

Los suelos de la tercera superficie geomorfológica poseen pendientes más fuertes, pero no son morfológicamente muy diferentes a los de la segunda superficie. Un ejemplo es el perfil Y-28.

Los suelos de la cuarta superficie geomorfológica poseen pendientes fuertes, excepto en las partes planas de los topes. Son suelos de drenaje imperfecto causado por la presencia de una capa gris impermeable que acumula agua en su superficie. Los pastos son los únicos cultivos encontrados en este tipo de suelo. Un ejemplo es el perfil Y-25.

CARACTERIZACION QUIMICA

Las caracterizaciones de estos suelos indican que tienen serias deficiencias en fertilidad. Con el objeto de cuantificar las necesidades de fósforo y cal en estos suelos, se efectuaron estudios de laboratorio en Raleigh, para medir la fijación de fósforo y la necesidad de encalado.

Fijación de Fósforo

Muestras de los primeros 15 cms de los Suelos Y-13 (Serie Yurimaguas) y Y-25 (Serie Pucallpa) fueron sometidas al proceso de fijación de fósforo mediante isotermas de adsorción de Langmuir, de acuerdo con los procedimientos de Kamprath. Los resultados se ilustran en la Figura 2. El suelo de la Serie Yurimaguas necesita aproximadamente una dósis de 25 ppm de P para proporcionar el nivel deseado de 0.2 ppm P en la solución del suelo. Esto sugiere la necesidad de una dosis de 50 kg P/ha (116 kg P_2O_5/ha) para satisfacer la capacidad de fijar fósforo de este suelo. El suelo de la Serie Pucallpa necesita aproximadamente una dosis de 100 ppm P para proporcionar el nivel deseado de 0.2 ppm P en la solución del suelo. Esto sugiere que se necesita una dosis de 200 kg P/ha (465 kg P_2O_5/ha) para satisfacer la capacidad de fijación de dicho suelo. La capacidad de fijar fósforo del suelo Serie Yurimaguas es baja y se asemeja al suelo Norfolk de la planicie costera de Carolina del Norte. La baja capacidad de fijar fósforo de este suelo se debe principalmente a su bajo contenido de arcilla. La capacidad de fijación del suelo más

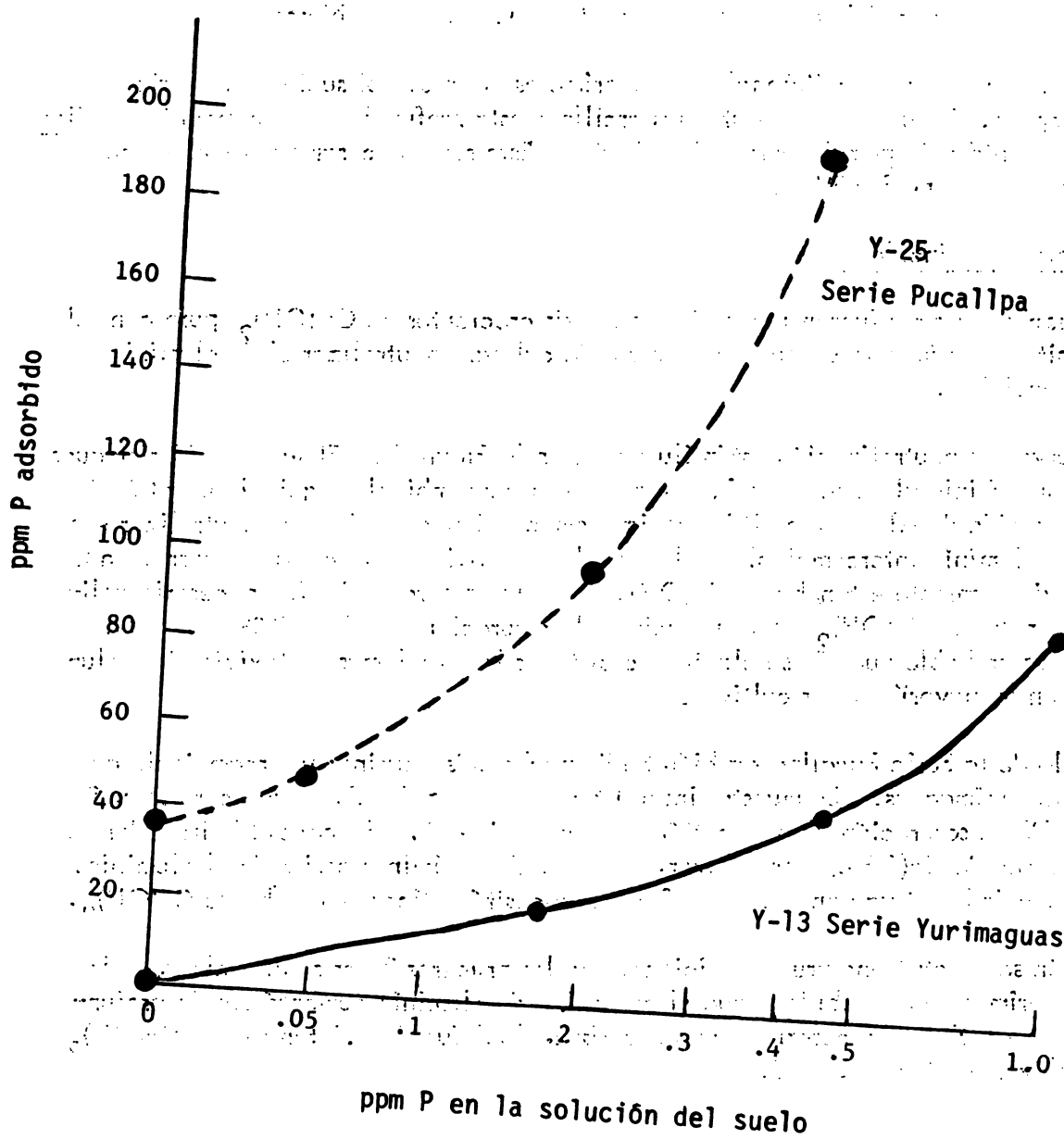


Fig. 2. Curvas de fijación de fósforo de los suelos de la serie Yurimaguas y Pucallpa del Campo Experimental de Yurimaguas.

arcilloso de la Serie Pucallpa es mucho más alto debido al mayor contenido de arcilla y se asemeja a otros Ultisoles del piedemonte de Carolina del Norte.

Se efectuó una prueba adicional con los primeros 30 cms. del suelo de la Serie Yurimaguas. Debido a que existe más arcilla a esta profundidad, la capacidad de fijación aumentó a 50 ppm P o sea 100 kg P/Ha. Esto sería necesario si el suelo se ara o rastrea a esta profundidad.

Necesidad de Encalado

Las mismas muestras fueron incubadas con dosis crecientes de $Ca(OH)_2$ puro con el propósito de estimar la cantidad necesaria de cal para neutralizar el aluminio intercambiable.

Las curvas de neutralización están ilustradas en la Figura 3. El suelo de Yurimaguas tenía un pH inicial de 4.1 con 1.0 meq de Al intercambiable, equivalente al 64 % de saturación de Al. Necesitó aproximadamente 2 meq de Ca para neutralizar casi todo el aluminio intercambiable y elevar el pH a 5.5. Esta cantidad corresponde a aproximadamente 4 ton/ha de $Ca(OH)_2$. Sin embargo, sólo fue necesario aplicar 2 ton/ha de $Ca(OH)_2$ para reducir la saturación de Al al 20%. A este nivel, es probable que se eliminen casi todos los problemas de toxicidad de aluminio en la mayoría de los cultivos.

El suelo de la Serie Pucallpa también tenía mucho más aluminio intercambiable que la Serie Yurimaguas. La muestra inicial tenía 3.9 meq de Al, lo que correspondía a un 87% de saturación de este catión con un pH de 4.1. Se necesitó alrededor de 5.5 ton/ha de $Ca(OH)_2$ para elevar el pH a 5.5 y eliminar casi todo el aluminio. Para reducir la saturación de Al al 20% se necesitó aplicar 4 ton/ha de $Ca(OH)_2$.

También se efectuó una prueba adicional con los primeros 30 cms del suelo de la Serie Yurimaguas. Debido a que el contenido de aluminio aumentó con la profundidad, la cantidad necesaria para neutralizar el Al fue de 3.5 ton/ha de $Ca(OH)_2$ para elevar el pH de 4.1 a 5.4.

SISTEMAS DE CULTIVO CONTINUO

Los experimentos de manejo de suelos en el campo tienen como objetivo principal determinar cuáles son las prácticas necesarias para cultivar en forma continua terrenos en la Selva. Para satisfacer este propósito, los trabajos de campo constan de un experimento central, denominado "sistemas de cultivo continuo" y una serie de experimentos complementarios diseñados para obtener respuestas a preguntas más específicas, tales como dosis óptimas de fertilizantes.

Objetivos

El experimento de cultivo contínuo tiene los siguientes propósitos:

1. Comparar el sistema tradicional de desmonte a mano, con el desmonte mecanizado por medio de un bulldozer.

2. Comparar la productividad y rentabilidad de diferentes sistemas de cultivo y su respuesta al abonamiento.

3. Determinar los cambios físicos y químicos que causan la disminución de la fertilidad del suelo y la manera de corregirlos.

Dicho experimento consta de rozar una nueva chacra cada año, de manera que se pueda comparar el efecto del tiempo de explotación del terreno bajo las mismas condiciones ambientales al mismo tiempo.

Metodología

La primera chacra fue rozada en agosto de 1972 por los Ings. Seubert, Tyler y Nureña. Fue ubicada en un suelo Paleudult Típico (Y-13) en la segunda superficie geomorfológica con vegetación de bosque secundario de 17 años de edad. La superficie desmontada fue aproximadamente dos hectáreas. En este terreno se instaló un experimento de parcelas divididas, siendo las parcelas principales los sistemas de desmonte (tumba y quema vs. bulldozer), las subparcelas ocho sistemas de cultivo y las sub-subparcelas diferentes niveles de fertilización. Las subparcelas fueron de 280 m^2 dispuestas en bloques al azar con cuatro repeticiones.

La segunda chacra fue rozada en agosto de 1973, en un área con condiciones de suelo, vegetación y pendiente muy similares a las de la primera chacra. El desmonte fue hecho por el sistema tradicional de tumba y quema. El diseño experimental fue de parcelas divididas, siendo las parcelas principales cuatro sistemas de cultivo y las subparcelas 7 niveles de fertilización. Las subparcelas fueron también de 280 m^2, dispuestas en bloques al azar con cuatro repeticiones.

La chacra de 1972 tuvo como objetivo principal comparar los sistemas de desmonte. El "tradicional" consistió en rozar y tumbar el bosque con hacha, machete y motosierra el 8 de setiembre de 1972. Después de picacheo, se le dejó secar por tres semanas y se quemó el 26 de setiembre. De acuerdo con los agricultores, la intensidad de la quema fue promedio. El tratamiento mecanizado consistió en remover la vegetación tumbada con un tractor Carterpillar D-6 equipado con una cuchilla corriente. Toda la vegetación fue amontonada fuera del campo, quedando el suelo completamente descubierto de vegetación y libre de tocones.

Los siguientes sistemas de cultivo fueron instalados en las subparcelas durante el período del 5 al 19 de octubre de 1972.

1. Arroz secano contínuo

La primera siembra se realizó el 5 de octubre, utilizando la variedad IR 578-8, a tacarpo con distanciamiento de 25 x 25 cm y un promedio de 3 a 7 semillas por golpe. Se cosechó a los 140 días. La segunda siembra se efectuó el 3 de abril de 1973 con la variedad IR 4-2, al mismo distanciamiento. La tercera siembra se efectuó el 10 de octubre de 1973 con la variedad IR 4-2 y al mismo distanciamiento. El propósito de este tratamiento es evaluar el efecto de una explotación contínua por el cereal más adaptado a la zona.

2. Arroz-Yuca-Plátano-Purma

La siembra de arroz fue idéntica al primer sistema. Estacas de una variedad local de yuca, denominada "Huallaga" se sembraron a un distanciamiento de 1 x 1.2 m el 17 de abril de 1973. La yuca se cosechó a 293 días de edad. Este tratamiento concuerda con la práctica que siguen algunos agricultores incluyendo el abandono del terreno después de la cosecha de plátano.

3. Arroz-Maíz-Soya-Soya

La siembra de arroz fue idéntica a las anteriores. La variedad local de maíz "Shishaco" (Cuban Yellow) se sembró a tacarpo el 29 de marzo de 1973, a un distanciamiento de 60 x 80 cm dando una población aproximada de 42,000 plantas por hectárea. Se cosechó a los 112 días. Los dos siguientes siembras de soya se efectuaron el 24 de julio y 23 de noviembre, respectivamente. Se utilizó la variedad Improved Pelikan, sembrada a tacarpo a 30 x 80 cm entre golpes y tres semillas por golpe. Este sistema, por lo tanto, consta de una explotación intensiva de dos gramíneas y dos leguminosas.

4. Arroz-Pasto Castilla

La siembra de arroz fue igual a las anteriores. Estacas de una variedad local de Pasto Castilla o Guinea (Panicum maximum) fueron sembradas con un tacarpo grande a 50 x 50 cms entre golpes. Este sistema comprende una sucesión de cultivos con pastos usados por algunos agricultores de la región.

5. Sorgo Granero-Frijol-Soya-Soya

La variedad NK-222 fue sembrada a tacarpo a 35 x 25 cm el 6 de octubre de 1972. Fue cosechada a un promedio de 130 días de edad. Posteriormente se sembró la

variedad "Huallaguina" de frijol común trepador (Phaseolus vulgaris) en hileras de 80 cm con tres semillas por golpe, distanciados a 20 cm. Se cosechó a los 60 días después. Las siembras de soya fueron idénticas al sistema No. 3.

6. Pasto Castilla

Dicho pasto fue sembrado el 15 de octubre de 1972, directamente después de la quema a igual distanciamiento que en el sistema No. 4. Esta es una práctica usada por algunos ganaderos de la zona.

7. Pasto Castilla - Kudzu

Igual al anterior, más una dosis de 8 kg/ha de semilla de Kudzu tropical (Pueraria phaseoloides), la leguminosa forrajera más utilizada en la región.

Una parcela adicional fue sembrada de arroz seguida de Pasto Castilla. En ella se instalaron pozos para medir profundidad de napa freática, y extraer la solución del suelo periódicamente. También se instalaron infiltrómetros.

La primera siembra no recibió fertilización debido a la ausencia de abono en la Estación. Después de la primera cosecha de arroz en febrero de 1973, se establecieron los siguientes variables de fertilidad en los sistemas 1 a 5:

1. Testigo sin arar
2. Testigo arado (0-0-0)
3. 50-0-40: 50 kg N/ha en forma de urea más 40 kg K/ha en forma de KCl.
4. 50-176-40: igual al anterior más 176 kg P/ha en forma de superfosfato simple.
5. 50-176-40 + Cal: igual al anterior más 4 ton/ha de cal en forma de $Ca(OH)_2$ con un contenido de 65 % CaO.

Los tratamientos 2 a 5 fueron arados con un tractor de mano Kubota, equipado con rototiller. En las parcelas quemadas hubo que arar alrededor de los tocones. Esto no presentó mayores dificultades. Los abonos fueron volcados e incorporados con el rototiller a 10 cm de profundidad. La aplicación de cal elevó el pH de 4.1 a 6.0 debido a que sólo fue posible incorporar la cal a 10 cm en vez de a 15 cm como se había proyectado.

Durante el experimento se obtuvieron muestras de suelo por subparcela a tres profundidades (0-10, 10-30, 30-50 cm) antes del rozo (setiembre 8, 1972), tres semanas después de la quema (octubre 20, 1972), a los tres meses (diciembre 20), seis (mayo 25) y nueve meses (julio, 13) después de la quema. Dichas muestras fueron enviadas a

Lima o a Raleigh para determinación de pH, materia orgánica, nitrógeno total e inorgánico, fósforo disponible y cationes intercambiables. También se tomaron muestras de ceniza y de hojas verdes y secas antes de la quema.

Para obtener un estimado de los cambios físicos del suelo, se midió la tasa de infiltración de agua al mes y a los 11 meses después del rozo en las parcelas adicionales. También se tomaron muestras para densidad aparente al año del rozo.

Resultados de la primera siembra

Durante el primer mes después de las siembras, se empezaron a notar diferencias de crecimiento del arroz, sorgo y pastos entre los dos métodos de desmonte. Los cultivos en las parcelas quemadas se manifestaron consistentemente más grandes y más verdes. Un análisis foliar de plantas de arroz de 30 días de edad fue realizado con el objeto de cuantificar estas diferencias (Cuadro 5). Puede notarse que el arroz en las parcelas quemadas tenían contenidos de fósforo y potasio mucho más altos que en las parcelas desmontadas con bulldozer. Estas diferencias continuaron con el crecimiento, pero una fuerte sequía (verano) que se presentó durante los meses de octubre y noviembre de 1972, disminuyó estos efectos. Esto puede observarse en la Figura 4, en donde aparece la precipitación mensual durante 1972-73, en comparación con el promedio de 21 años.

Cuadro 5. Influencia del sistema de desmonte en el estado nutricional de la primera siembra de arroz secano. (Oct. 72/Feb. 73)

Elemento	30 días de edad		Grano a la cosecha	
	Quema	Bulldozer	Quema	Bulldozer
N %	4.03	3.97	1.54	1.52
P %	0.17	0.13	0.19	0.12
K %	3.02	1.94	0.29	0.26
Ca %	0.30	0.33	0.68	0.65
Mg %	0.17	0.16	0.09	0.07
Mn ppm	41	97	57	77
Cu ppm	15	15	7	9
Fe ppm	132	159	42	51
Zn ppm	65	80	35	37

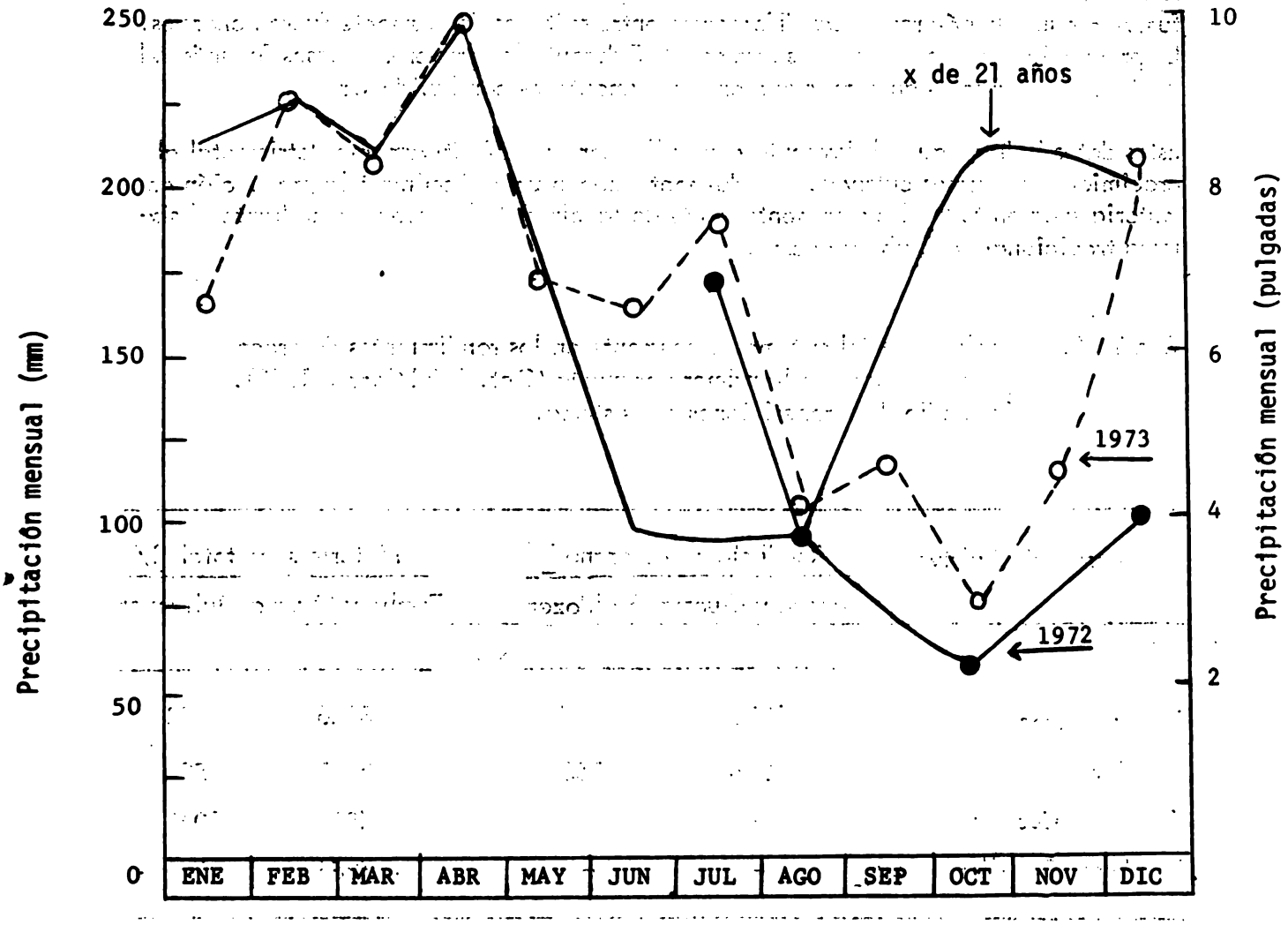


Fig. 4. Precipitación mensual en Yurimaguas durante 1972 y 1973 en comparación con el promedio de 21 años.

Los rendimientos promedio de arroz (promedio de sistemas 1 a 4), sorgo y los pastos se ilustran en el Cuadro 6. Los rendimientos de arroz fueron sumamente bajos debido principalmente a la sequía. Sin embargo, el desmonte tradicional fue significativamente superior al del bulldozer. El contenido del fósforo en los granos de arroz a la cosecha fue definitivamente inferior en el desmonte con bulldozer (Cuadro 5). Los rendimientos de sorgo granero también fueron pésimos, debido principalmente a un fuerte ataque de pájaros. Las diferencias entre métodos de desmonte fueron enormes. La producción de pastos, en los sistemas 6 y 7 durante los primeros 5 meses fue más del doble en las parcelas quemadas que en las desmontadas con bulldozer.

Estos datos indican que el desmonte con bulldozer fue definitivamente detrimental al crecimiento de varios cultivos. El desmonte mecanizado disminuyó la producción de materia seca en todo el experimento a más de la mitad de la obtenida mediante el sistema tradicional de tumba y quema.

Cuadro 6. Influencia del sistema de desmonte en los rendimientos de grano y materia seca de la primera campaña (Oct. 1972/Marzo 1973). Promedio de 4 repeticiones por sistema.

Sistema de Cultivo	Rendimiento de grano 1/		Materia seca total 1/	
	Tumba y Quema	Bulldozer	Tumba y Quema	Bulldozer
	Kg/ha			
1 a 4: Arroz	1210	1047	3146	2452
5: Sorgo	394	163	2601	520
6: Pasto Castilla 2/	-	-	4883	2040
7: Pasto Castilla-Kudzu 2/	-	-	4366	2165

1/ Todas las diferencias fueron significativas al 1 % de probabilidad.

2/ Suma de tres cortes: Dic. 15, Ene. 15, y Marzo 15. (Total 5 meses).

El efecto detrimental del desmonte mecanizado puede deberse a tres factores: 1) ausencia de las cenizas como fuente de nutrientes; 2) compactación del terreno por el bulldozer; y 3) acarreo de la capa superficial del suelo por la cuchilla de las partes más altas y depósito en las partes más bajas.

Influencia de las Cenizas

El primer factor puede apreciarse en el Cuadro 7, en donde se presenta la composición química de las cenizas, hojas verdes y hojas secas del bosque. El material analizado como "cenizas" incluye tanto las cenizas verdaderas como material vegetativo parcialmente quemado o carbonizado en la superficie del suelo. Puede observarse que este material tiene un contenido considerable de nitrógeno, debido probablemente al material parcialmente quemado y que suministra cantidades moderadas de fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso y hierro al suelo. El contenido de estas cenizas es muy inferior a cenizas de madera, debido a que observamos que sólo una parte del bosque se quema: las hojas, hojarascas, tallitos, pequeñas ramas y parte de la corteza de los troncos y ramas grandes. De acuerdo con la literatura, estas partes comprenden menos del 10% de la biomasa total del bosque 1/. El material restante, los troncos, tocones y raíces, se descomponen gradualmente. Los análisis de las hojas frescas y secas indican que la composición de la ceniza se asemeja bastante a los contenidos de potasio y calcio de las hojas secas. Estos cálculos reflejan que las plantas bajo el sistema de desmonte tradicional recibieron un abonamiento equivalente a 69-6-39 kg /ha de N, P, K y un equivalente a 240 kg/ha de cal dolomítica.

Cuadro 7. Composición elemental de hojas frescas, hojas secas del bosque y muestras de ceniza obtenidas en la quema de 1972.

Elemento	Hojas frescas del bosque	Hojas Secas del bosque	Cenizas 1/	Valor fertilizante de cenizas 2/
	Concentración			Kg /ha
N %	6.12	0.84	1.72	69
P %	0.38	0.19	0.14	6
K %	6.12	0.84	0.97	39
Ca %	2.42	1.98	1.92	77
Mg %	1.62	0.98	0.41	16
Na ppm	370	550	180	0.7
Mn ppm	2972	3110	1867	7.4
Cu ppm	100	106	79	0.3
Fe ppm	644	1026	1900	7.6
Zn ppm	482	372	127	0.5

1/ Promedio de 62 observaciones. Incluye material parcialmente quemado o chamusqueado.
2/ A base de 4 ton/ha de ceniza seca.

1/ Sánchez, P.A. 1973. Soil management under shifting cultivation. North Carolina Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 219 p. 47.

Compactación del terreno

La compactación del terreno por el bulldozer fue enorme. La Figura 5 ilustra las tasas de infiltración promedio de cuatro repeticiones tomadas al mes y once meses después del desmonte. Las parcelas desmontadas manualmente y quemadas tenían una infiltración promedio de 10 cm/hora mientras que las desmontadas con bulldozer tuvieron alrededor de 0.5 cm/ha. No hubo cambios entre las determinaciones a uno y once meses. Dichas parcelas estaban bajo pasto y, por lo tanto, no habían sido aradas.

El tercer factor, movimiento de las capas superficiales del suelo de las partes altas y a las bajas pudo observarse visualmente. Estos tres factores han dado una apariencia diferente al suelo entre los dos sistemas. Después de un año de desmonte, las parcelas quemadas tienen un color superficial más oscuro y una consistencia mullida, mientras que las desmontadas con bulldozer tienen un color más claro y una consistencia dura.

Sistema 1: Arroz contínuo

Los resultados de la segunda siembra del sistema 1 aparece en el Cuadro 8. La segunda cosecha de arroz contínuo sin abonar fue superior a la primera, debido a una mejor distribución de las lluvias. No se observó una respuesta considerable al arar con rototiller.

Cuadro 8. Rendimiento de la segunda siembra de arroz en el sistema 1: Arroz Contínuo (Abril 3 - Agosto 28, 1973)

Tratamiento	Tumba y Quema	Desmonte con Bulldozer
	Kg/ha	
Testigo sin arar	1632	1013
0-0-0	1938	1088
50-0-40	2351	1254
50-172-40	2563	1660
50-172-40-4 ton cal	3210	2527
Promedio	2244	1481

$DLS_{.05}$ = 439

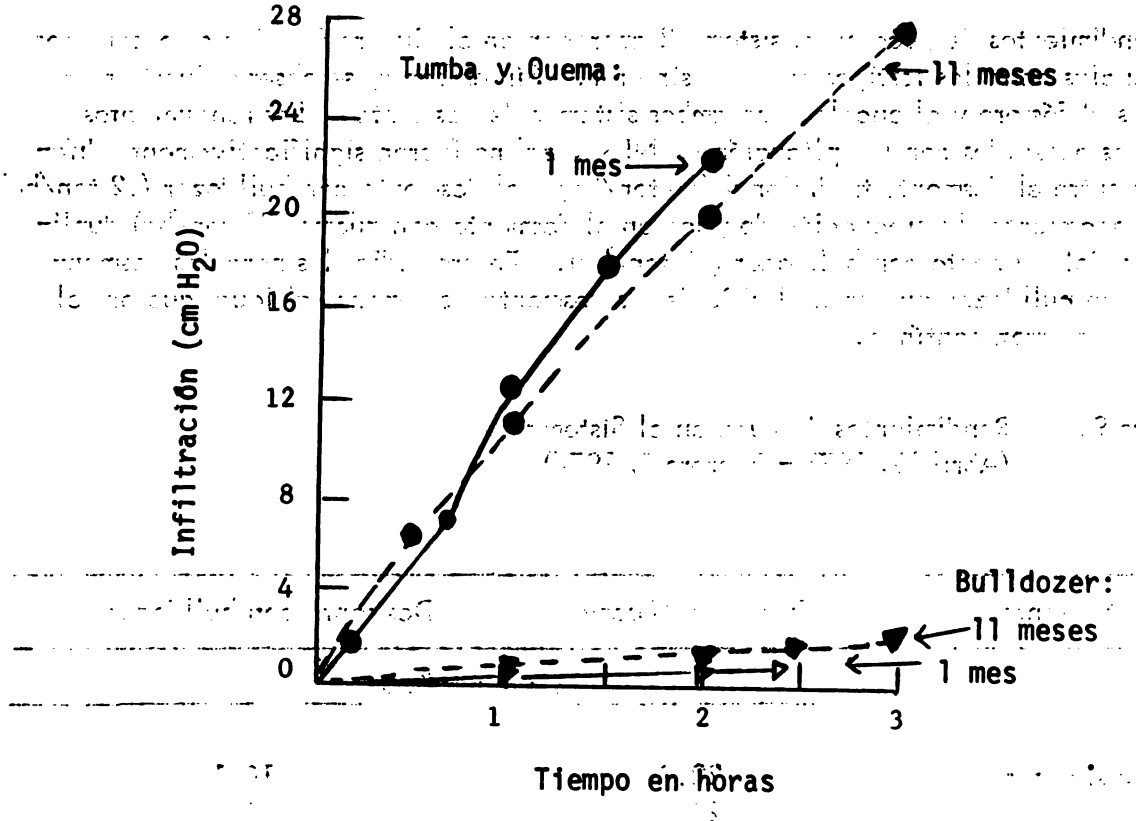


Fig. 5. Efectos del sistema de desmonte en las tasas de infiltración de suelos sin arar a 1 y 11 meses después del desmonte.

Se observó respuestas considerables a las dósis aplicadas de nitrógeno, fósforo, potasio y cal. La respuesta al fósforo probablemente no fue significativa. El mejor rendimiento obtenido en las parcelas desmontadas con bulldozer (2.53 ton/ha) fue inferior al obtenido en las parcelas quemadas (3.21 ton/ha). En promedio, el desmonte con bulldozer rindió el 66% de lo obtenido con el sistema de tumba y quema.

Sistema 2: Arroz - Yuca - Plátano - Purma

Los rendimientos de yuca en el sistema 2 aparecen en el Cuadro 9. No se observaron diferencias entre los testigos arados y sin arar. Sin embargo, se observó fuerte respuestas al fósforo y al encalado en ambos sistemas de desmonte. Los rendimientos máximos obtenidos con la aplicación de NPK y cal no fueron significativamente diferentes entre el desmonte tradicional (34 ton/ha) y el desmonte con bulldozer (32 ton/ha). Sin abonamiento, la producción de yuca en el desmonte con quema (22 ton/ha) duplicó a la del desmonte con bulldozer (10 ton/ha). En promedio, las parcelas desmontadas con bulldozer rindieron el 67% de las desmontadas a mano, al igual que en el sistema de arroz contínuo.

Cuadro 9. Rendimientos de yuca en el Sistema 2.
(Abril 17, 1973 - Febrero 9, 1974)

Tratamiento	Tumba y Quema	Desmonte con bulldozer
	ton/ha raíces	
Testigo sin arar	22.0	10.1
0-0-0	22.5	9.4
50-0-40	21.9	12.5
50-172-40	29.1	23.0
50-172-40-4 ton cal	34.2	32.0
Promedio	25.9	17.4

$DLS._{05}$ = 4.3

Sistema 3: Arroz - Maíz - Soya - Soya

Los rendimientos de maíz en el Sistema No. 3 fueron pésimos. Esto se debe a ataques de plagas, así también como a deficiencias de azufre, boro y molibdeno. Estas deficiencias fueron identificadas visualmente por el Dr. Valverde y comprobadas mediante el análisis foliar que aparece en el Cuadro 11. Los rendimientos del Cuadro 10 son

tan bajos que no permiten una evaluación realística de las respuestas a fertilización. Sin embargo, puede observarse que el promedio de las parcelas desmontadas con bulldozer fue menos de la tercera parte que las parcelas de tumba y quema.

Los resultados de la siembra de soya serán presentados en el próximo informe.

Cuadro 10. Rendimiento de maíz en la segunda cosecha del Sistema 3 (Marzo 29, Julio 21, 1973)

Tratamiento	Tumba y Quema	Desmonte con Bulldozer
	Kg/ha	
Testigo sin arar	536	28
0-0-0	567	13
50-0-40	739	7
50-172-40	196	85
50-172-40-4 ton cal	701	370
Promedio	537	102

$DLS_{.05}$ = 120

Cuadro 11. Composición foliar de hojas de maíz adyacentes a la mazorca muestreadas a la cosecha (Julio 1973)

Elemento	Sin abono	N, P, K, + Cal
N %	2.38	1.82
P %	0.16	0.26
K %	0.68	0.99
Ca %	2.60	4.60
Mg %	0.36	0.12
S %	0.12	0.07
B ppm	12	17
Mo ppm	0.5	0.6
Mn ppm	116	88
Cu ppm	16	6
Fe ppm	141	78
Zn ppm	14	13

Sistema 4: Arroz - Pasto Castilla

La producción de materia seca de Panicum maximum durante los primeros 9 meses en este sistema se ilustra en el Cuadro 12. Se nota una respuesta considerable a la arada con rototiller, especialmente en las parcelas desmontadas con bulldozer. También se nota una respuesta considerable al nitrógeno, fósforo, potasio y cal. Los rendimientos máximos de 24 ton/ha en 300 días se comparan favorablemente con la producción de Pasto Castilla abonado en otras regiones del mundo. En promedio, las parcelas desmontadas con bulldozer produjeron el 67% de la materia seca producida por las parcelas desmontadas a mano y quemadas.

Sistema 5: Sorgo - Frijol - Soya

Los rendimientos de frijol en el Sistema No. 5 también fueron ínfimos. Los frijoles tuvieron un desarrollo vegetativo normal y manifestaron fuertes respuestas visuales a la cal, pero sucumbieron al ataque de una enfermedad fungosa. Los rendimientos en las parcelas quemadas sin encalar fueron menores de 70 kg/ha, mientras que las encaladas produjeron 361 kg/ha. Las parcelas desmontadas con bulldozer sin encalar rindieron menos de 32 kg/ha y con cal 323 kg/ha.

Sistemas 6 y 7: Pasto Castilla y Pasto Castilla Kudzu

La producción de materia seca durante los primeros 340 días en los sistemas 6 y 7 se ilustra en el Cuadro 13. Estas parcelas no fueron abonadas y por lo tanto sólo reflejan el efecto de sistemas de desmonte. Puede observarse que las parcelas quemadas produjeron el doble que las parcelas con bulldozer. El desarrollo de Kudzu fue muy lento, llegando a cantidades considerables desde el sexto mes en adelante. Las diferencias entre los tratamientos con bulldozer se deben principalmente a una producción de Kudzu de 684 kg/ha en el corte de Julio, 1973. En ningún caso el Kudzu ha llegado a dominar el pasto Castilla con el manejo que se le dió, o sea un corte cada dos meses.

Durante el mes de julio 1973, se observaron síntomas de deficiencias nutricionales en muchas plantas de Kudzu. El análisis foliar efectuado en La Molina (Cuadro 14) indica deficiencias serias de fósforo, calcio, azufre y molibdeno en este pasto.

Como consecuencia de estos datos, se decidió aplicar una dosis global de 20 kg S/ha, 5 kg B/ha y 0.2 kg Mo/ha a todas las parcelas menos al testigo desde Setiembre de 1973. Desde entonces el aspecto de este experimento ha mejorado substancialmente. Esto será reflejado en las cosechas subsiguientes.

Cuadro 12. Producción de materia seca de Pasto Castilla en el sisiema No. 4. Siembra Abril 23, 1973. Cortes: Julio 17, Set. 14, Dic. 4, Feb. 2

Tratamiento	Tumba y Quema	Desmonte con Bulldozer
	ton/ha	
Testigo sin arar	7.24	4.45
0-0-0	9.87	8.31
50-0-40	14.97	6.19
50-172-40	18.98	12.86
50-172-40-4 ton Cal	24.10	18.38
Promedio	15.03	10.04

Cuadro 13. Producción anual de materia seca en Pastos Castilla y Castilla-Kudzu sin fertilización. (Siembra Oct. 15, 1972. Cortes: Dic. 1 Enero 14, Marzo 15, Mayo 15, Julio 15, Set. 26, 1973)

Tratamiento	Tumba y Quema	Desmonte con Bulldozer
	ton/ha	
6 - Pasto Castilla	10.40	4.74
7 - Pasto Castilla-Kudzu	9.74	5.70
Promedio	10.07	5.22

Cuadro 14. Composición foliar de muestras de Kudzu sano y con síntomas en el sistema No. 7. Muestreo de Julio, 1973.

Elemento	Hojas Sanas	Hojas con Síntomas
N %	4.76	3.50
P %	0.18	0.12
K %	0.76	0.37
Ca %	4.60	0.80
Mg %	0.42	0.54
S %	0.07	0.03
B ppm	24	41
Mo ppm	0.6	0.6
Mn ppm	76	179
Cu ppm	12	17
Fe ppm	514	119
Zn ppm	24	24

Observaciones en la Segunda Chacra

La segunda chacra fue sembrada íntegramente de arroz, de acuerdo con el diseño de los cuatro sistemas de cultivo incluídos. La siembra se efectuó en Octubre de 1973 con la variedad IR 4-2 a tacarpo distanciado a 25 x 25 cm. Las aplicaciones de fertilizantes y cal se efectuaron antes de la siembra y reflejan diferentes estrategias de fertilización. Aunque no tenemos datos disponibles hasta la fecha, esta siembra tiene una apariencia superior, comparado con la tercera siembra de arroz contínuo en la primera chacra. El aspecto visual sugiere sólo muy leves respuestas a la fertilización.

Los datos sobre los cambios que han ocurrido en el suelo y la utilización de nutrientes por los diferentes sistemas de cultivo no están disponibles al momento de escribir este informe.

Conclusiones Preliminares

Los primeros 18 meses de este experimento han demostrado que el desmonte mecanizado, tal como fue realizado es definitivamente inferior al sistema tradicional de rozo, tumba y quema. La producción de arroz secano, yuca, maíz, Pasto Castilla y Pasto Castilla-Kudzu fue muy inferior con desmonte mecanizado. En caso de las siembras que alcanzaron buenos rendimientos (la segunda de arroz, yuca y pasto Castilla), la producción en suelos desmontados

mecánicamente fue aproximadamente las 2/3 partes de la obtenida con el sistema tradicional de rozo, tumba y quema. En las siembras que alcanzaron muy bajos rendimientos (sorgo, maíz, frijoles y los pastos Castilla y Castilla-Kudzu sin abonar) la producción en suelos desmontados mecánicamente fue menos de la mitad de lo obtenido con el sistema tradicional de rozo, tumba y quema.

El efecto detrimental del desmonte mecanizado se debe a una marcada compactación de estos suelos lo que redujo las tasas de infiltración a 1/20 de lo obtenido en el desmonte tradicional. La ausencia del valor fertilizante de la ceniza, contribuyó a una mayor deficiencia de fósforo y otros elementos. El tercer factor es el acarreo de la capa superficial de las partes altas y su depósito a las partes bajas.

La ceniza y material parcialmente chamusqueado contribuyó aproximadamente 69 kg N/ha, 14 kg P_2O_5/ha, 47 kg K_2O/ha y un equivalente de Ca y Mg de 234 kg/ha de cal dolomítica al suelo. Esto resultó en un contenido nutricional más alto en las parcelas quemadas y probablemente al mayor rendimiento bajo las mismas dosis de fertilización.

El suelo Paleudult Típico utilizado es deficiente en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre, boro y molibdeno. La respuesta al abonamiento varía con los cultivos. El arroz respondió principalmente al nitrógeno, potasio y al encalado; la yuca respondió solamente al fósforo y a la cal; el pasto Castilla respondió positivamente al nitrógeno, fósforo, potasio y cal.

La producción obtenida con los mejores tratamientos es considerable: Una cosecha de arroz secano produjo 3.2 ton/ha. Una cosecha de la variedad local de yuca a los 10 meses rindió 34 ton/ha de tubérculo. La producción mejor de pasto Castilla de 10 meses rindió 24 ton/ha de materia seca en cuatro cortes.

La evaluación económica de estos datos debe de esperar a los resultados del segundo año, para poder evaluar los efectos residuales de fósforo y cal. Sin embargo, el obvio que el desmonte a mano es más económico que el mecanizado. El costo del rozo, tumba, picacheo y quema tradicional es de alrededor de S/. 2,500/ha (US$53) al nivel comercial. El desmonte comercial con bulldozer cuesta de S/.5,000 a 10,000/ha, de acuerdo con el tipo de maquinaria empleada.

Debe recordarse que existen varios sistemas de desmonte mecanizado y el que nosotros utilizamos fue el más rudimentario. Es probable que utilizando cuchillas de tipo flotante KG, se reduzca el arrastre de tierra de un lado a otro. De todas maneras los datos sugieren mucha cautela antes de utilizar otro sistema fuera del tradicional. La experiencia en otras partes de la Selva Peruana indica que es muy factible desmontar rápidamente grandes áreas. Lamentablemente al volar por estas zonas uno puede apreciar el rebrote de bosques secundarios en bloques cuadrados de 100 hectáreas. Esto demuestra que el problema está en cómo manejar el suelo después del desmonte.

FERTILIZACION DE PASTOS

La primera serie de experimentos subsidiarios fue instalada en Octubre de 1973 con el objeto de evaluar las dosis mínimas de nitrógeno, fósforo y cal requerida por pastos. Se comenzó con este cultivo debido a que la producción ganadera es la primera prioridad dentro de los planes de desarrollo agropecuario de la Selva.

Actualmente existen dos enfoques a la fertilización de pastos tropicales, el extensivo y el intensivo. El enfoque extensivo consiste en utilizar las leguminosas forrajeras como fuente de nitrógeno y aplicar dosis mínimas de fósforo, cal u otros nutrientes para llegar a un nivel de rendimientos moderados. El sistema intensivo consiste en aplicaciones de nitrógeno, otros nutrientes y cal en las cantidades necesarias para óptima producción, a un costo alto de insumos. Ambos enfoques resultan económicos y muy productivos bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, el enfoque extensivo es la base de la industria ganadera en los trópicos de Australia y el intensivo ha tenido gran éxito en Puerto Rico.

Objetivos

Normalmente los investigadores hacen una decisión entre estas alternativas antes de comenzar la investigación. Esto impide una comparación entre los dos extremos y la posibilidad de establecer puntos intermedios. Los siguientes experimentos tienen por objeto comparar el amplio rango de alternativas de fertilización de pastos.

Dos experimentos fueron instalados en Setiembre y Octubre de 1973, en un campo adyacente a la primera chacra del experimento de cultivo contínuo. Dicho campo fue rozado, tumbado y quemado en Setiembre de 1972 por el Ing. Nureña. Posteriormente se sembró un semillero de arroz secano de la variedad Huallaga seguido de un semillero de frijol local. Ninguna de estas siembras fueron abonadas. Por lo tanto, la instalación de los pastos fue hecha después de un año de explotación del terreno por cultivos alimenticios. El pasto Castilla (*Panicum maximum*) fue utilizado ya que es la especie más adaptada y usada en la zona por los ganaderos. Como leguminosa se utilizó semilla de *Stylosanthes guyanensis* proporcionada por el IVITA en Pucallpa. El diseño de estos experimentos fue consultado con el Dr. K. Santhirasegaram de IVITA con el objeto de aplicar sus experiencias en Pucallpa.

Experimento de Nitrógeno

Un experimento de 12 tratamientos fue instalado en el campo mencionado el 24 de Setiembre de 1973. El diseño fue completamente al azar en parcelas de 24 m^2 con tres repeticiones. Los tratamientos comparan el *Stylosanthes* como fuente de nitrógeno con varias dosis de urea y ureas revestidas de azufre (SCU) procedentes del Tennessee Valley Authority como fuente de lenta disponibilidad de nitrógeno (Cuadro 15). El diseño también incluye

la evaluación de la respuesta a la cal y el comportamiento de las leguminosas en la presencia o ausencia de fósforo, potasio y cal. En los tratamientos con Stylosanthes se aplicó una dosis inicial de 20 kg N/ha de acuerdo con las recomendaciones de la literatura. Las dosis de nitrógeno en forma de urea o SCU se refieren a aplicaciones anuales. Dichas dosis anuales fueron divididas en partes iguales aplicadas a la siembra y después de cada corte a intervalos de 8 semanas. La dosis anual de SCU se dividió en dos partes iguales aplicadas cada seis meses. Una aplicación de 50 kg P/ha en forma de superfosfato sencillo y 3.5 ton/ha de cal, se aplicó a los tratamientos correspondientes al voleo e incorporado con rototiller. A todo el experimento se aplicó una dosis de 30 kg S/ha en forma de flor de azufre, 0.5 kg B/ha en forma de borax (Boro-Perú) y 0.5 kg/ha de molibdato de amonio para prevenir las deficiencias de estos tres elementos. A las parcelas que recibieron potasio se aplicó una dosis de 35 kg K_2O/ha en forma de KCl a la siembra y después de cada corte.

Cuadro 15. Producción de materia seca de pasto Castilla en función de diferentes niveles de fertilización nitrogenada. Siembra 29 Set., 1973. Primer corte: 24 noviembre, 1973.

Fuente	Tratamiento Kg N/ha/año	PKCal	Materia seca en dos meses	Porcentaje de materia seca
			ton/ha	%
0	0	0	3.62	22.2
0	0	Cal	5.52	19.9
Stilo.	20	0	2.40	19.4
Stilo.	20	Cal	5.25	19.2
Stilo.	20	PK	2.95	18.1
Stilo.	20	PKCal	5.43	19.7
Urea	100	PKCal	5.14	19.2
Urea	200	PKCal	5.24	18.9
Urea	400	PKCal	6.26	22.3
Urea	800	PKCal	5.60	18.6
SCU	200	PKCal	4.90	17.5
SCU	400	PKCal	5.93	20.6

El Cuadro 15 muestra los rendimientos obtenidos en el primer corte efectuado a las 8 semanas después de la siembra. En él se observa una marcada respuesta a la cal, sin mayores diferencias entre niveles de nitrógeno. Se notó durante el segundo corte una marcada diferencia entre los tratamientos con Stylosanthes. Sin cal ni fósforo, se encontraron muy

pocas plantitas de esta leguminosa pese a repetidas resiembras. En las parcelas con Stilo que recibieron fósforo y/o cal se encontró una buena población de estas leguminosas con abundantes nódulos rojos, pese a que no se usó inoculante. El aspecto más importante del Cuadro 15 es la alta producción obtenida en el primer corte con la aplicación de sólo 20 kg N/ha y cal. Este nivel (5.5 ton/ha) es la mitad de lo obtenido en las parcelas quemadas pero no abonadas del sistema 4 del experimento anterior durante casi un año (Cuadro 13). Es también equivalente a la producción anual de pasto Castilla en las parcelas con bulldozer sin fertilización. La evaluación de estos tratamientos debe de esperar dos años de cortes. Por lo tanto, estos datos son sumamente preliminares.

Experimento de Fósforo y Cal

Un experimento de 19 tratamientos fue instalado en un terreno adyacente al anterior durante el mes de Octubre. El diseño es factorial y compara la interacción entre cinco dosis de fósforo en forma de superfosfato sencillo (0, 25, 50, 100 y 200 kg P/ha) con tres dosis de cal (0, 2 y 3.5 ton/ha). También en el experimento se incluyeron rocas fosfatadas provenientes de Bayovar en la Costa Peruana y con las tres rocas fosfatadas usadas como standards internacionales del TVA procedentes de Carolina del Norte, Florida y Marruecos. Las rocas fosfatadas se aplicaron a razón de 200 kg P/ha en parcelas sin encalar. El fósforo y la cal, así también como la aplicación global de S, B, y Mo fueron voleados e incorporados con rototiller antes de la siembra del pasto Castilla. Se realizaron los cortes cada 8 semanas, después de los cuales se aplicaron 50 kg N/ha y 30 kg K/ha.

El Cuadro 16 muestra los resultados del primer corte. Se notó respuestas solamente al primer incremento de 25 kg P/ha. También puede observarse el buen comportamiento de las rocas fosfatadas, especialmente las de Florida y Marruecos. Al igual que el experimento anterior, estos datos son demasiado preliminares para sacar conclusiones definitivas.

Cuadro 16. Producción de materia seca de Pasto Castilla en función de abonamiento con fósforo y cal. Siembra 20 Oct. 1973. Primer corte: 21 Dic. 1973

Aplicación de fósforo	Aplicación de cal (ton/ha)			
	0	2	3.5	$\bar{x}$
Kg P/ha	ton/ha			
0	3.43	3.98	3.65	3.69
25	4.45	5.15	5.18	4.93
50 superfosfato simple	4.74	3.75	4.55	4.35
100 superfosfato simple	4.35	4.68	3.70	4.24
200 superfosfato simple	4.99	5.03	4.07	4.69
Promedio de dosis de cal	4.39	4.51	4.25	
200 Fosbayovar	3.80			
200 Roca North Carolina	3.67			
200 Roca Florida	4.92			
200 Roca Marruecos	4.91			

FERTILIZACION DE ARROZ SECANO

En colaboración con el Ing. Nureña, se instaló un experimento de variedades, dosis de nitrógeno, distanciamientos y épocas de siembra de arroz secano con el objeto de determinar la influencia de la precipitación, nitrógeno, tipo de planta y distanciamiento. Dos épocas han sido sembradas hasta el presente: 24 de setiembre de 1973 y 23 de noviembre de 1973. Los datos de este experimento estarán disponibles el año que viene. Este experimento forma parte de una red que lleva este Proyecto Internacional en otros países.

INTRODUCCION DE GERMOPLASMA

Concientes de la falta de variedades mejoradas de varios cultivos en Yurimaguas, personal de este Proyecto ha solicitado y obtenido pequeñas cantidades de germoplasma de fuentes nacionales e internacionales. Este material está siendo evaluado por el Fitomejorador del Campo Experimental. Durante el tiempo que cubre este informe se introdujeron los siguientes materiales:

Pastos: Variedades de Stylosanthes guyanensis provenientes de Pucallpa, Matão, Brasil y del CIAT. El Ministerio también instaló una colección de germoplasma de gramíneas, las cuales están siendo evaluadas solamente con fertilización de nitrógeno.

Maíz: Una colección del Programa Nacional de Maíz del Perú, proporcionada por el Ing. F. Scheuch y dos variedades de maíz Carimagua, proveniente del CIAT en Colombia, con tolerancia a altos niveles de aluminio.

Leguminosas de grano: Una serie de variedades de frijol y caupí tolerantes al aluminio en los Llanos Orientales de Colombia fue proporcionada por el CIAT. También se recibieron varias entradas de frijol, caupí y soya provenientes de IITA en Nigeria y del CATIE en Turrialba, Costa Rica.

El fitomejorador del Campo Experimental sigue evaluando un gran número de líneas de arroz procedentes de Lambayeque y ha instalado colecciones locales de yuca y camote.

PLANES PARA EL AÑO 1974

Los objetivos técnicos para el próximo año son los siguientes:

1. Completar y publicar el mapa detallado de suelos del Campo Experimental.

2. Completar el análisis de suelos, plantas y aguas tomados en 1972-73 para estimar los cambios ocurridos en el suelo debido a su manejo.

3. Continuar evaluando las leguminosas, urea y ureas revestidas de azufre como fuentes de nitrógeno para pasto Castilla.

4. Continuar evaluando la factibilidad de usar rocas fosfatadas de Bayovar y el efecto residual de las aplicaciones de fósforo y cal en pasto Castilla.

5. Abrir una chacra adicional para comparar la productividad de suelos con 0, 1 y 2 años de explotación con los cuatro principales sistemas de cultivo.

6. Iniciar una serie de estudios sobre el manejo intensivo de cultivos intercalados y múltiples.

7. Iniciar estudios para determinar las dosis mínimas y óptimas de fósforo y cal en arroz secano, yuca, soya y plátanos.

CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE ALGUM SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍÇOLA

Gilberto Páez
Departamento de Metodologia Quantitativa
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
Convenio IICA/EMBRAPA

I. INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção agrícola apresentam configurações diversas, alguns típicos e outros atípicos. A maioria destes sistemas são relativamente bem conhecidos em forma, mas muito pouco estudados em seu contexto. Daí a evidente necessidade que existe de levar a cabo estudos diagnósticos mais aperfeiçoados para descrever os aspectos estruturais e funcionais dos sistemas agrícolas.

Do ponto de vista "totalista" (2) pode-se afirmar que os sistemas de produção agrícola guardam grande simetria com os sistemas de agricultura. De fato que a tipologia de sistemas de exploração imprime toda sua característica relevante aos sistemas de produção. Por exemplo, considerando o gradiente de agricultura itinerante -agricultura tecnificada, pode verificar-se que os sistemas de produção acompanham a forma e o conteúdo dos sistemas de agricultura; sendo evidente que dentro de cada sistema de agricultura, o sistema de produção toma forma e contexto bem diversificado. Alguns são monoculturais, outros policulturais, com marcada variação na forma de utilização dos recursos produtivos, etc.

Do ponto de vista experimental pode-se afirmar que existem muito pouco ensaios em sistemas de produção. Na maioria das vezes os sistemas de produção são interpretados como modernização tecnológicas; isto é que o chamado sistema se restringe a dimensionar a equação insumo-produto e a gerar pacote tecnologico por produto, com predominante uso de alguns recursos produtivos, como por exemplo, o capital.

O que seria mais lógico e mais realista é dirigir a pesquisa no sentido da utilização dos tres recursos produtivos (terra, capital, mão-de-obra) em simetria com os diferentes sistemas de produção em prática atualmente. Isto é, pesquisar sistemas con diferentes pressões de uso dos recursos produtivos, introduzindo variantes em suas formas e conteúdos de maneira inteligente e atrativa. Os sistemas que agora estão sendo testados em Turrialba (1) são exemplos interessantes de pesquisa em sistemas de produção, que aumenta um acompanhamento de perto.

O objetivo deste documento é apreisentar em uma forma muito breve alguns aspectos relevantes da configuração de sistemas típicos de produção.

II. CARACTERISTICAS TÍPICAS DE ALGUM SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Para uma descrição estrutural e funcional de qualquer sistema se requer de informações técnicas, aplicar principios científicos e uma certa dose de imaginação. Distingue-se pelo menos tres métodos para descrever a confirmação de um sistema; o método intuitivo, o racional e o dialógico. O método intuitivo é aplicado a condições pouco controladas e de relativa independencia de influencia externa; o mé-

todo racional é aplicado no contexto de diagnóstico - síntese - avaliação; e o método dialógico é um procedimento hibrido intuitivo - racional, que reune as características e implicações dos dois primeiros métodos com a criatividade.

Os sistemas de produção agrícola não se afastam dos padrões indicados, e para uma descrição razoavel deles parece o método racional oferece boa confiabilidade e credibilidade. Acompanhando a seguir essa orientação atenta-se descrever quatro sistemas típicos de produção agrícola, nos quais os aspectos considerados são: densidade de uso das tres principais fontes de energia: energia laboral, cultural e infinita e a forma estrutural e funcional característica de cada sistema.

Na figura 1 apresenta-se a forma estrutural e funcional do sistema de produção do tipo itinerante com uma predominancia no uso de energia do tipo laboral gerada pelo homem. Não existe nenhuma participação do recurso capital, em consequencia a energia do tipo cultural não é ministrada em forma direta no processo produtivo ou é escassamente utilizada de outra fonte suplemantar. O recurso terra é utilizado também com baixa densidade, e pela mesma natureza do sistema ele alcança fácilmente seu "steady state".

Na figura 2 se descreve o modelo de agricultura transicional, que como o sistema itinerante utiliza predominantimente a energia laboral, mas neste caso incorpora ao processo produtivo algum insumo técnico como fonte de energia cultural, sendo um sistema também relativamente estável, ainda que muito menos que seu congenera, sistema itinerante.

Na figura 3 aparece o esquema estrutura-funcional de um sistema de produção do tipo intermediário ou tendente a modernização. Neste sistema poderá ser notado que já a energia cultural é utilizada com bem maior densidade e a energia laboral traspassa a fronteira de força do homem, para aproveitar a energia gerada pela máquina. O sistema é pouco estável e é suscetível de deterioramento ou melhoria com bastante facilidade, sendo altamente afetados por fatores de ocorrencia eventuais.

Na figura 4 apresenta-se configuração de um sistema de produção do tipo técnificado com bastante semelhança com o sistema intermediário, com a diferença principal na intensidade de uso dos recursos produtivos de fonte laboral e cultural, que neste caso são usados mais intensamente. Este sistema também apresenta bastante estabilidade quanto a estrutura e funcionamento, mas é altamente governado em sua forma por fatores exógenos. De qual maneira ela atinge o "steady state".

Nos quatro sistemas considerados não foi mencionado o transformador de energia, que é a planta neste caso, o que apresenta característica típica de acordo com o

gradiente sistema itinerante-sistema tecnificado. Isto é negativamente correlacionado com o número de cultivos utilizados no sistema. Nas figuras 1, 2, 3 e 4 apresenta-se, exprofeso, o transformador de energia com o nome genérico de cultivos sem especificar o número deles; mas em geral pode-se dizer que o sistema itinerante utiliza normalmente mais de 5 cultivos; como transformador o sistema transicional utiliza 4 a 5, o sistema intermediario de 3 o 4 e o sistema técnificado raramente passa de 3, (comumente 1 ou 2).

Foi omitido também do sistema a descrição dos diferentes fluxos e constantes de interinfluencia entre cultivos; apenas cabe dizer que os sistemas de cultivo consorciados ou sequenciais exercem influencias muito peculiares entre eles, com saldo positivo no processo de reciclagem. Nos demais, fluxos sistémicos dos quatro esquemas apresentados explicam-se por si mesmo (Estos esquemas se entregarán por separado).

III. ALGUNS CONCEITOS SOBRE ANALISE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A definição de analises de sistema da produção agrícola é muito mais rica que o comumente aplicado em analises de redes. Ela não somente utiliza o critério de eficiencia, que só é limitado a medir o funcionamento do sistema. A metodologia principal de avaliação a eficácia; este conceito é muito mais abrangente e completo que a eficiencia, já que trata de dimensionar a taxa de participação de cada componente energético, forma de operação de sistema, relação insumo-produto de energia discriminando por forte intensidade de reciclagem, "steady state", etc.

Naturalmente que esta medida poderia expressar-se em sua forma física ou economica, por exemplo os produtos poderiam expressar rendimento unitário (Kg/ha), renda liquida ($RL = pP - C$) ou retorno a investimento a ivestimento ($RI = \frac{RL}{C}$).

O fato brevemente descrito no parágrafo anterior dá a entender que uma analise deste tipo traspasa a fronteira da estadística-economica, frequentemente empregada para a interpretação de eficiencia do sistema de produção, e entra na teoria e análise de redes bio-economicas. Menos satisfatório ainda é o criterio agronomico ou biológioc para interpretar este tipo de sistema, por exemplo não seria suficiente apresentar o insumo da energia cultural adubo, na forma em que se describa no quadro 1.

Todavia não constitue nenhuma medida satisfatória de eficacía o resultado da aplição do conceito economico da relação insumo produto de energia, em qualquer de suas formas: $Kg.\ Kg^{-1}$, $Cr\$.\ Cr\$^{-1}$, $Kcal.\ Kcl^{-1}$, etc. O quadro 2, que segue, simplesmente nos ajuda a carcterizar o sistema em seu aspecto estrutural, e nada mais.

Quadro Nº 1 : Taxa aproximada de insumo-produto de N, P, K para 5 culturas típicas no Trópico.

Culturas	Energia Cultural N (Kg)	P_2O_5 (Kg)	K_2O (Kg)	Produção de Biomasa (Kg)
Feijão	1,5	0,5	1,8	100
Arroz	1,4	0,4	1,7	100
Milho	2,7	0,9	2,3	100
Batata doce	0,45	0,13	0,42	100
Mandioca	0,32	0,11	0,27	100

Quadro Nº 2 : Relação insumo-produto de energia discriminado por fonte de produção (2).

Relação Insumo/Produto	Sistema Itinerante	Transicional	Intermediaria	Tecnificada
Energia Laboral/Prod.	0,08	0,12	0,40	0,36
Energia Cultural/prod.	0,00	0,03	0,14	0,14
Energia Inj./Prod.	12,50	6,98	3,00	1,07

Nossa sugestão de um modo geral, é estimar as constantes ou parâmetros envolvidos en cada sistema e aplicar a interpretação a cada um deles em função do valor economico ou especifico de cada Kcal. de energia insumido, no processo produtivo.

LITERATURA CONSULTADA

1. CATIE. Desarrollo de Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico. Turrialba - Costa Rica, 1974.

2. PAEZ G., Dutra S. Algumas considerações sobre o delineamento de Sistemas de Produção In Reunião do Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Diretrizes de Pesquisa Agricola para a Amazonia; Brasília, DF, 1974.

3. PAEZ, G. Princípios básicos de agrosistemas de produção In Memória do Grupo de Trabalho sobre Interpretação de Resultados da Adubação (no prelo), Brasília, DF. 1974.

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO 1/

Febrero 25 - 27, 1974
Turrialba, Costa Rica

Rufo Bazán, Ph.D. 2/

1/ Contribución a la Reunión Internacional sobre sistemas de Producción para el Trópico Americano (Sistemas de Uso de la Tierra), Lima, Perú. Junio 10-15, 1974.

2/ Edafólogo (Fertilidad de Suelos), Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

INTRODUCCION

La conferencia se realizó en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica, del 25 al 27 de febrero de 1974, bajo los auspicios del CATIE y la Dirección Regional para la Zona Norte del IICA y el apoyo financiero de AID/ROCAP, la Dirección General del IICA y el Programa IICA/TROPICOS.

Asistieron 70 participantes; entre ellos vinieron delegados oficiales de los países de América Central, Panamá, Haití y República Dominicana, los mismos que fueron nombrados por los respectivos Ministros de Agricultura. Además estuvieron presentes representantes de CATIE, IICA, AID/ROCAP, AID/Washington, D.C., Universidad de Florida y Universidad de Carolina del Norte, así como de otras instituciones autónomas, educacionales y fundaciones como Rockefeller, CIAT, Escuela Agrícola Panamericana (Honduras), SIECA, ICAITI.

OBJETIVOS DE LA CONFERENCIA

Los objetivos de la conferencia fueron :

1. Evaluar los principales problemas existentes en los sistemas de agricultura utilizados por el pequeño agricultor en América Central y el Caribe, considerando :

   a. Los principales cultivos, y

   b. Las principales zonas agroclimáticas.

2. Establecer procedimientos para seleccionar aquel sistema capaz de proporcionar un mayor ingreso familiar y un mayor empleo bajo riesgos razonables y que al mismo tiempo proporcione alimentos de mejor calidad a la familia rural.

3. Desarrollar un programa de cooperación regional bajo la forma de una red de investigación capaz de proporcionar la información y conocimientos necesarios conducentes a la preparación de recomendaciones de sistemas mejorados de agricultura aptos para el pequeño agricultor de América Central y el Caribe.

DESARROLLO DE LA CONFERENCIA

Los tres días de conferencia se rigieron por un programa según el cual, el primer día y la mañana del segundo día fueron dedicados a la presentación y discusión de trabajos a cargo de conferencistas y sobre aspectos agronómicos, económicos y sociales de los sistemas de producción agrícola utilizados por el pequeño agricultor, incluyendo un trabajo sobre agrodinámica como un nuevo modelo para la interpretación de sistemas de producción agrícola. Otra parte de la mañana del segundo día se utilizó para una visita de campo al área experimental del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, para observar y discutir el experimento sobre Sistemas de Agricultura allí instalado.

La tarde del segundo día estuvo dedicada a la presentación y discusión de los trabajos referentes a sistemas de producción agrícola existentes en los países del área centroamericana: Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

El último día se dedicó a reuniones de grupos de trabajo, habiéndose formado cuatro grupos. A cada uno de ellos se le asignó un tópico específico para su consideración, como sigue:

Grupo 1. Consideraciones sobre una red de investigación en Sistemas de Producción Agrícola para América Central.

Grupo 2. Aspectos agronómicos y medio-ambientales de manejo.

Grupo 3. Procedimientos de evaluación de sistemas agrícolas para el pequeño agricultor.

Grupo 4. Aspectos institucionales.

Cada grupo formuló una serie de recomendaciones, las mismas que fueron presentadas en sesión plenaria en la reunión final de la tarde. Entre los acuerdos finales se consideró que el Comité Organizador de la Conferencia deberá coordinar las recomendaciones planteadas por los diferentes grupos a fin de eliminar duplicidad de conceptos.

Las principales recomendaciones de los grupos de trabajo fueron :

1. El CATIE debe ser el núcleo central a la vez de ejercer liderazgo en el área centroamericana, a través del cual las instituciones de investigación de los países actúen como centros ejecución de proyectos planificados de acuerdo con sus necesidades e intereses. En el proceso de desarrollo, una de las primeras etapas a considerarse debe ser de entrenamiento de personal para el buen funcionamiento de los programas a nivel nacional.

2. El enfoque general de los estudios sobre sistemas de producción deberá considerar aquellos en actual uso en cada región. Los resultados de estos estudios deberán ser empleados en planificar una investigación cuyos propósito estén dirigidos al mejoramiento o modificación de aquellos sistemas, a fin de maximizar el uso de mano de obra, reducir costos de producción y reducir riesgos de pérdidas por el pequeño agricultor. Los experimentos diseñados deberán ser simples con un diseño adaptado a las condiciones reales de las regiones donde se efectúen. Los centros de ejecución de los experimentos deberán formar equipos técnicos interdisciplinarios y eliminar divisiones arbitrarias por cultivos o disciplinas. Se requiere efectuar más investigación que ayude a solucionar problemas para el pequeño agricultor y relacionadas con cultivos múltiples.

3. La evaluación de resultados de comparaciones entre cultivos múltiples y la metodología agrícola tradicional deberá considerar criterios agronómicos, económicos y sociales, incluyendo rendimiento por cultivo y por unidad de tiempo y de área, mano de obra, ingresos en relación a costos de producción, efecto en la balanza nacional de pagos, los efectos de infraestructura existente, condiciones que efectan la adopción de nuevas prácticas e influencia en aspectos nutricionales.

4. Las instituciones públicas existentes pueden y deben proporcionar más asistencia técnica al pequeño agricultor. Uno de los principales problemas institucionales a ser resuelto es el de conseguir la adecuada coordinación interinstitucional.

JUSTIFICACION DE LA CONFERENCIA

Los planes de desarrollo de los países de América Central incluyen como metas el aumento de la producción de alimentos, disminución del desempleo rural, incremento del ingreso familiar y mejoramiento de la nutrición.

ALGUNOS CONCEPTOS CONSIDERADOS EN LA CONFERENCIA

Características de población y Empleo en América Central

En América Central, durante el año 1970, la población llegó a aproximadamente 15 millones de habitantes, a un ritmo del 3% anual y de los cuales aproximadamente un 30% constituyen la población económicamente activa o la fuerza de mano de obra. Esta fuerza laboral se incrementa en aproximadamente 150.000 habitantes por año, de los cuales aproximadamente 100.000 deben buscar empleo en menesteres agrícolas.

En el área rural, las perspectivas para empleo remunerativo son mucho menos promisorias que las del área urbana. En la región centroamericana existen alrededor de 1.2 millones de explotaciones agrícolas. Su número ha aumentado ligeramente de un año a otro debido a la incorporación de nuevas tierras cultivables, promovida por los programas nacionales de colonización y reclamación de tierras. Sin embargo, el fomento de nuevas explotaciones agrícolas no parece ser una respuesta sobre todo a largo plazo, debido a que muchas de las nuevas tierras cultivadas son marginales tanto en lo que respecta a su calidad, como en relación a servicios de comunicaciones y transportes. Como resultado, muchas de estas nuevas unidades agrícolas no permiten emplear un hombre 100 días al año lo que deja mucha mano de obra rural desocupada durante gran parte del año agrícola. Además, tales programas de colonización, debido a que están localizados en zonas retiradas, representan un costo muy alto en relación con otros programas de fomento agrícola.

Otro factor que limita el empleo de nueva mano de obra en el sector agrícola, es el cambio en la estructura de la población agrícola. Existe una tendencia fuerte hacia la producción de artículos que requieren menos mano de obra en su producción. El caso más notorio en los años recientes es la producción de la carne, la que debido a buenos precios en los mercados mundiales y las necesidades de buscar nuevas fuentes de divisas para los países centroamericanos ha ido creciendo a una tasa sin precedentes. Como consecuencia, con una cantidad fija de tierra disponible, la producción de carne de ganado ha ido desplazando los cultivos tradicionales en particular granos

básicos, produciendo más desempleo debido a que se requiere menos mano de obra por hectárea de pastos que por hectárea de producción de otros cultivos.

Además de la tendencia a producir más de los productos que requieren menos mano de obra, existe una tendencia hacia la mecanización de la producción agrícola, lo cual desplaza aún más trabajadores. Es notable por ejemplo, que las estadísticas de comercio exterior para Centroamérica revelen un apreciable aumento en la importación de maquinaria agrícola que rebasa con margen sustancial la tasa de crecimiento de las fuerzas de mano de obra. Tal tendencia en sí no es causa para alarma en países desarrollados en donde la mano de obra es costosa y escasa. Lo que sí es distinto en el ámbito centroamericano es que la mecanización continúa a pesar del desempleo humano y la posible distorsión en los precios relativos de capital y mano de obra.

Se puede concluir que si continúan las tendencias actuales de lenta expansión industrial, uso ineficiente de la tierra, y una producción agropecuaria con mecanización sin control y planificación, el resultado puede ser un aumento en el valor y volumen de los ingresos nacionales, mayores divisas y lucrativos ingresos pero sólo para unos pocos sectores favorecidos, pero no habrá una amplia participación de la población en estos beneficios. En una forma más precisa, puede decirse que habrá "crecimiento" económico pero no habrá "desarrollo" económico.

Características de la Tierra

En América Central aproximadamente más del 50 % de la población se encuentra en el sector rural y la gran mayoría de los agricultores poseen pequeñas extensiones de terreno.

De acuerdo con los datos censales contenidos en el Cuadro 1, de aproximadamente 1.200.000 fincas, en 1972 un 70 % son de menos de 5 hectáreas en tamaño y casi un 88 % tienen menos de 20 hectáreas de tamaño, con claro predominio de aquellas menores de 5 hectáreas.

De acuerdo con estos datos, Guatemala y El Salvador poseen la mayor concentración de pequeñas unidades de producción, aproximadamente 95 % menores a 20 hectáreas en tamaño. Luego se encuentran Honduras (87 %), Panamá, Costa Rica y Nicaragua con 80, 70 y 68 % aproximadamente.

En lo que respecta a uso de la tierra, los datos contenidos en el Cuadro 2 muestran que en Guatemala y El Salvador el área bajo cultivos anuales y perennes es mayor que aquellas en praderas, mientras que en Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá sucede lo inverso.

Si se desea proporcionar un estándar de vida más elevado al pequeño agricultor, se requiere hacer un uso intensivo de la tierra a fin de producir más alimento y obtener un mayor ingreso económico. Es igualmente importante para la economía de los países centroamericanos proporcionar la infraestructura y tecnología necesarias para estabilizar la población rural disminuyendo la migración hacia áreas urbanas. Además conforme aumenta la población, la producción de alimentos por el pequeño agricultor es altamente significativa para un país.

Perspectivas Económicas del Sector Rural en América Central

Considerando el desequilibrio existente entre tierra disponible para cultivo y disponibilidad de mano de obra en el sector rural, según Church 1/ son tres las alternativas posibles para mantener un ritmo de empleo en el sector rural en América Central: (a) expansión del área cultivable, (b) disminución del crecimiento demográfico, y (c) fomento de nuevas tecnologías de cultivo.

A. Expansión del área de cultivo

A pesar de que en algunos países de América Central existe esta posibilidad, se considera que el costo involucrado es alto, ya que por lo general esta alternativa va aparejada con necesidades adicionales como vías de comunicación.

B. Disminución del crecimiento demográfico

El reducir la fuerza laboral a través de la disminución del crecimiento de población no resulta una alternativa de impacto, ya que su efecto se notaría al cabo de mucho tiempo.

C. Fomento de nuevas tecnologías de cultivo

Es posible que ésta sea la alternativa de mayor atracción o sea el desarrollo de nuevas tecnologías de producción, acordes con la drasticidad del medio tropical y las condiciones de vida del pequeño agricultor, buscando la combinación más adecuada entre recursos humanos, capital y tierra.

Estas tecnologías en América Central aún no existen y la investigación tradicional, por producto y por disciplina, aparentemente no ha sido de impacto para este sector rural, tal como puede haber sido para agricultores de los llamados medianos y grandes.

1/ Church, P.E. Perspectivas económicas de nuevos sistemas de cultivos multiples en América Central. In Conferencia sobre Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico. Informe final. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1974.

Cuadro 1. Unidades de producción en América Central

País	Grupo convencional		Superficie ha %	N° de fincas %	Estimados a 1972	
	Finca	Tamaño ha			Superficie total	N° total fincas
Guatemala	Pequeña	0 - 5	14.60	80.33		
	Mediana	5 - 20	14.96	14.61		
	Grande	> 20	70.44	5.06		
					3.893.178,7	463.251
El Salvador	Pequeña	0 - 5	15.64	85.19		
	Mediana	5 - 20	13.67	9.92		
	Grande	> 20	70.69	4.89		
					1.878.014,1	251.854
Honduras	Pequeña	0 - 5	9.79	59.98		
	Mediana	5 - 20	18.40	27.32		
	Grande	> 20	71.81	13.70		
					2.735.333,3	197.968
Nicaragua	Pequeña	0 - 5	3.12	42.06		
	Mediana	5 - 20	5.86	25.88		
	Grande	> 20	91.02	32.06		
					4.315.463,6	113.443
Costa Rica	Pequeña	0 - 5	2.18	45.75		
	Mediana	5 - 20	7.38	24.92		
	Grande	> 20	90.44	29.33		
					3.020.068,2	108.549
Panamá	Pequeña	0 - 5	5.29	45.74		
	Mediana	5 - 20	17.16	34.54		
	Grande	> 20	77.55	19.72		
					2.041.290,7	105.010
					17.792.348,6	1.240.075

Cuadro 2. Distribución del uso de la tierra en América Central

	Area cultivada %	Praderas %	Bosque %	Otro uso %	Total %
Guatemala	41	31	23	5	100
El Salvador	41	38	15	6	100
Honduras	31	47	19	3	100
Nicaragua	23	46	28	3	100
Costa Rica	23	46	30	1	100
Panamá	31	45	23	1	100

La utilización de un área de terreno en más de un cultivo en un período de 12 meses proporciona una base importante para el uso intensivo de la tierra en fincas pequeñas. En América Central ésta es una técnica de manejo ya establecida en muchos países del área y algunas de las combinaciones, como maíz, zapallo y frijoles, se originaron muchos años atrás. En El Salvador, por ejemplo, durante el año 1971 se sembraron 102.300 hectáreas de maíz nativo y 27.300 hectáreas de maíz mejorado asociado con otros cultivos, de un total de 210.250 hectáreas de maíz. Sorgo asociado con otros cultivos cubría un área de 112.000 hectáreas de un total de 126.000 hectáreas de sorgo. De 39.000 hectáreas cultivadas en frijol, 15.000 hectáreas correspondían a asociaciones con otros cultivos. En otras palabras, algunas asociaciones de maíz con sorgo o maíz con frijol parecen ser muy comunes y su siembra se efectúa especialmente durante la estación de lluvias que corresponde al período mayo-agosto.

El problema del pequeño agricultor, para poder hacer un uso intensivo de la tierra, presenta dos fases : (a) seleccionar los mejores cultivos y variedades, condiciones climáticas y manejo; (2) seleccionar la tecnología adecuada para las combinaciones de cultivos seleccionados. Además, deben existir mercados adecuados y facilidades de crédito que respaldan la intensificación de sus actividades.

Actualmente existe un vacío en la aplicación de conocimientos en cultivos individuales, variedades y prácticas agrícolas en cultivos múltiples en diferentes regiones ecológicas en América Central, para el uso intensivo de los suelos. Muchos de los componentes para el uso intensivo de los suelos en cultivos múltiples son conocidos pero

no han sido integrados en el sistema. Desde luego, otros componentes requieren aún de mayor estudio.

En América Central existen regiones de alta concentración de población, lo cual podría ser un índice positivo de posibilidad de introducción de cultivos múltiples, puesto que existiría una reserva de mano de obra para atender labores agrícolas.

Al ritmo de aumento de mano de obra por año, que como se indicó anteriormente es de aproximadamente 100.000 nuevos trabajadores rurales, se requerirán aproximadamente 320.000 nuevas hectáreas de tierra por año para absorber esa fuerza laboral, considerando que con las técnicas actuales de cultivo se requieren 3.2 hectáreas por cada año-hombre de trabajo. Sin embargo, en los últimos años solamente se aumentó unas 175.000 hectáreas por año al área cultivada en América Central. Por consiguiente, existe un excedente laboral que debe buscar empleo en las áreas urbanas o aceptar otros empleos mal remunerados.

La introducción de cultivos múltiples parece ser una de las fuentes más promisorias para solucionar tal problema crítico de empleo. Los datos del cuadro adjunto muestran claramente que en cultivos múltiples se reduce notablemente la extensión de tierra requerida para mantener pleno empleo con las posibilidades de mantenerlo en una forma más continua durante el año agrícola.

FACTORES A CONSIDERAR EN LA INTRODUCCION DE CULTIVOS MULTIPLES EN AMERICA CENTRAL

Tenencia de la Tierra

A pesar de que muchos agricultores poseen títulos de propiedad de sus tierras, otros muchos arriendan y aún la ocupan sin base legal. Estas dos últimas formas son más frecuentes entre las pequeñas fincas. Esto puede dificultar cuando se hace necesario introducir mejoras permanentes en el lugar. Por consiguiente, se hace necesario estudiar este aspecto de estructura de tenencia si acaso se desea hacer impacto permanente en el pequeño agricultor.

Capacidad Adquisitiva

Por lo general, el pequeño agricultor posee una baja capacidad de endeudamiento lo cual puede ser una dificultad si acaso la introducción de cultivos múltiples requiere de la utilización de insumos, i.e. fertilizantes, insecticidas, etc. Por esta razón se hace necesario crear servicios complementarios que le permitan esas adquisiciones y aun brindarle facilidades de almacenamiento y comercialización oportunas.

Cuadro 3. Extensión requerida para pleno empleo según clase de cultivo*

Clase de Cultivo	Hectáreas por Año—Hombre	Total área requerida
(Un solo cultivo al año)		
Hortalizas	0.7 ha	70.000 ha
Tabaco	1.0	100.000
Café	1.5	150.000
Azúcar	1.2	120.000
Frutales	2.0	200.000
Tecnología promedio	3.2	320.000
Granos	3.5	350.000
Pastos	10.0	1.000.000
(Dos cultivos al año)		
Hortalizas/Hortalizas	0.4	40.000
Hortalizas/Granos	0.5	50.000
Hortalizas/Pastos	0.6	60.000
Granos/Granos	2.4	240.000
Granos/Pastos	3.1	310.000
(Tres cultivos al año)		
Hortalizas/Hortalizas/Hortalizas	0.2	20.000
Hortalizas/Granos/Hortalizas	0.3	30.000
Hortalizas/Pastos/Hortalizas	0.6	60.000
Granos/Hortalizas/Granos	1.2	120.000
Granos/Granos/Granos	1.7	170.000
Granos/Pastos/Pastos	3.1	310.000

* Se supone 250 días para un año-hombre de trabajo y 100.000 nuevos trabajadores al año.

Selección Adecuada de Cultivos

Una de las metas de los sistemas de producción agrícola en general es disponer de fuentes de alimentos para la creciente población. Algunos cultivos son altamente nutritivos pero están fuera del alcance de muchos consumidores por su alto costo; por otro lado, otros cultivos pueden ser producidos a bajo costo pero no son susceptibles de ser considerados dentro de un sistema. Los cultivos considerados propios para un sistema de producción deben ser capaces de mejorar la dieta del consumidor y asegurar también un nivel adecuado y estable de ingreso al productor.

Investigación Adecuada

La transferencia directa de tecnologías foráneas al medio tropical no siempre ha sido exitosa, en especial si se refiere a su impacto en el pequeño agricultor. Con frecuencia los propósitos de programas de investigación se desvían de sus metas por ignorar factores tales como el tamaño de la explotación; en otras palabras, no siempre se toma en en cuenta al usuario para quien se desarrolla la tecnología. Por ello es conveniente que en la actualidad la investigación dirigida al pequeño agricultor considere su medio ambiente y tecnologías propias como control y que las prácticas a desarrollar tiendan a mejorar esa tecnología dentro del marco económico y social.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CATIE
Turrialba, Costa Rica

DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA, UNA NECESIDAD PARA EL TROPICO

R. Bazán,
J. Soria,
G. Páez,
A. Pinchinat,
N. Mateo

INTRODUCCION

La producción deficiente de alimentos en los trópicos para mantener a su creciente población se ha atribuido a la falta de sistemas de producción agrícola más eficiente que los métodos actuales.

Entre los sistemas existentes, algunas modalidades de la agricultura migratoria son de uso común en las áreas tropicales bajas, pero no permiten una producción económica y estable, particularmente en los suelos químicamente pobres, como los latosoles. Tienen más estabilidad en los suelos de origen volcánico y aluvial, pero aún en estos los niveles de producción son bajos.

No se ha hecho mucho esfuerzo en América Tropical para mejorar los sistemas tradicionales de producción; de ahí la necesidad de investigar nuevos sistemas agrícolas ajustados a las condiciones ecológicas, sociales y económicas del área.

La investigación agrícola tradicional en los trópicos se ha concentrado primariamente en cultivos específicos o disciplinas, dando en algunos casos considerables mejoras de productividad física en ciertos cultivos como maíz, arroz, café, cacao, bananas, caña de azúcar, palma de aceite y otros. Este éxito, sin embargo, se fundamenta en el uso de una tecnología especializada que, a su vez, requiere grandes inversiones. De esta forma, este tipo de investigación ha beneficiado a aquellos agricultores que tienen buena capacidad económica y ha tenido poco o ningún impacto al nivel de los pequeños productores, que constituye la mayoría de la población rural de América Latina y tiene las condiciones más precarias de vida.

Los antecedentes fundamentales que motivan una acción en este problema son:

1. En América Central, datos censales muestran que existe una gran concentración de tierra en el sector rural y que los pequeños productores constituyen alrededor de un 75% del total de unidades de producción. Además, en el sector rural y en particular a nivel del pequeño productor existe un excedente de mano de obra de casi un 50%, baja capacidad de endeudamiento, alta carga familiar y bajo nivel de vida.

2. No existen en el área programas de investigación dirigidos a la utilización adecuada de los recursos Tierra, Capital y Mano de Obra, que guarde simetría directa con el nivel del productor.

3. En el trópico existe una inecuación entre la abundante y constante cantidad de energía natural disponible y la energía utilizada para la conversión de la misma en en productos económicos.

4. Es posible subsanar la inecuación mencionada aumentando la eficiencia de conversión de energía y equilibrar el sistema productivo a través de un reciclaje sostenido y orientado en esa energía disponible.

Consciente de los aspectos antes enunciados, el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, desde junio de 1973, ha concentrado sus actividades en el proyecto de Desarrollo de Sistemas Agrícolas del Trópico Americano y particularmente de los países del área centroamericana y del Caribe, estudiando en condiciones de campo una amplia gama de sistemas, que permitirán encontrar aquella explotación que optimice el sistema en términos de rentabilidad y productividad sostenidas.

OBJETIVOS

1. Comparar la eficiencia de producción de los diferentes sistemas tradicionales y sus modificaciones y desarrollar nuevos sistemas de agricultura con el fin de seleccionar aquellos que permitan mejorar considerablemente los ingresos y el bienestar general del pequeño productor.

2. Identificar los cultivos más útiles y adaptados para las diferentes regiones y sistemas de cultivo.

3. Identificar y estudiar los factores físicos, bióticos y ecológicos del medio, que actúan favorable o adversamente en la producción y buscar las soluciones para controlar los factores negativos.

4. Estudiar los aspectos socioeconómicos de los sistemas de cultivo recomendados, particularmente en lo relacionado con la utilización de mano de obra y rentabilidad de la empresa.

METODOLOGIA

Descripción del Area Experimental

El área experimental se encuentra localizada dentro de los límites del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica (9°53' Latitud N y 83°39' Longitud C), y una elevación de aproximadamente 602 m.s.n.m.

El clima es húmedo-caliente con una temperatura media mensual de 22.3°C (máx. 27°1 C y mín. 27.0 °C) y una precipitación media anual de 2682 mm con un promedio de 251 días anuales de lluvia. El brillo solar diario es de 4.5 horas de sol y la humedad relativa diaria es de 88% en promedio.

Los suelos son de origen aluvial fluvio-lacustre pertenecientes a la serie Instituto Arcilloso, gase normal (Inceptisol, Typic Distropepts). El drenaje varía de normal a impedido. Su fertilidad es de mediana a baja.

Selección de Cultivos

Los cultivos y variedades inicialmente seleccionados para el experimento son los siguientes:

Frijol (Phaseolus vulgaris) var. Jamapa

Arroz (Orizae sativa) var. C. R. 1113

Maíz (Zea mays) var. local

Camote (Ipomoea batatas) var. cuarenteno

Yuca (Manihot esculenta) var. Valencia

Estos cultivos se consideran como representativos de los componentes básicos de la dieta alimenticia de un alto porcentaje de la población rural y urbana, además del valor nutritivo en proteina (frijol) y carbohidratos (los restantes). Además representan una amplia gama de especies cultivadas en una diversidad de condiciones ecológicas y por consiguiente, son susceptibles de ser substituidas en otras áreas por ejemplo el frijol por la soya (Glycine max), frijol de costa (Vigna sinensis) y el frijol de palo (Cajanus cajan), el arroz y maíz por trigo (Triticum vulgare) y finalmente el camote y yuca por una serie de tubérculos y raíces.

Densidad, Espaciamiento y Modalidad de Siembra

En este experimento, se tomarán densidades promedio, que permitan establecer asociaciones realistas eliminando posibilidades de "excesos de población" que podrían repercutir en grados superlativos de competencia y consecuentemente efecto detrimental en el desarrollo de los cultivos.

Las distancias y modalidades de siembra se ajustan a practicas efectivas y en uso actual por el agricultor. Un aspecto importante es que, tanto densidad como distancias se mantienen uniformes independientemente de las asociaciones establecidas mientras que la modalidad de siembra es susceptible de cambio según el grado de tecnología a aplicarse en el sistema.

Las densidades y distancias de siembra consideradas son las siguientes:

Frijol	100.000 pl/ha (0.50 x 0.20 m)
Arroz	40 Kg/ha (1.500.000 pl/ha) (0.50 x 0.30 y 0.50 a chorro contínuo)
Maíz	40.000 pl/ha (1 x 1 m y x 0.50)
Camote	50.00 pl/ha (0.50 x 0.40 m)
Yuca	20.000 pl/ha (1.0 x 0.50 m)

Principios del Sistema de Producción

El diseño del Sistema de Producción Agrícola se basa en los siguientes aspectos:

- Gradiente de drasticidad o presión de uso del suelo, que representa el aumento de la presión de uso de la tierra en la pequeña unidad de producción.

- Reciclaje rápido y eficiciente de energía

Se entienda por gradiente de drasticidad o presión de uso del suelo a la condición de exigencia o demanda que ejerce un cultivo o asociación de cultivos en determinado suelo y bajo determinadas condiciones ambientales y de manejo.

Ambos aspectos serán estudiados a través de los factores que los definen y que son:

a. Tipo de cultivo
b. Duración del ciclo vegetativo

   1) Monocultivos
   2) Asociaciones de cultivos

c. Grado de tecnología en prácticas culturales a aplicarse. En el diseño aquí aplicado la presión de uso del suelo se mantiene entre cultivos y sus asociaciones. En base en sus características nutricionales y de ciclo vegetativo, la gradiente de presión por cultivo será en forma ascendente, frijol, arroz, maíz, camote, yuca.

El grado de tecnología es determinante para definir la gradiente de presión de uso en los subtratamientos.

Diseño de Tratamientos y Arreglo Experimental

El experimento comprende 54 tratamientos principales con 4 subtratamientos cada uno, totalizando 216 subtratamientos. Los tratamientos representan una amplia gama de sistemas que van desde el testigo (vegetación natural) hasta las asociciones de dos, tres, cuatro y cinco cultivos, distribuidos en secuencia o superpuestos en grado variable y a realizarse en el período de un año. Los subtratamientos representan grados de tecnología aplicada o a épocas de siembra, según se representa en el diagrama adjunto.

Diseño de Campo

El diseño de campo es de tipo bloque pseudo-aleatorio y comprende dos repeticiones:

a. Repetición con arreglo sistemático de tratamientos y subtratamientos, representando en orden creciente la gradiente de presión de uso en tiempo y espacio, con grado variable de tecnología.

b. Repetición con arreglo aleatorio de tratamientos y subtratamientos.

El tamaño de la parcela experimental es de 600 m^2 con subparcelas de 150 m^2 cada una. El área experimental total es de 6 ha. El experimento tendrá una duración de 3 a 5 años, con evaluaciones periódicas por cultivo (a la cosecha) y por sistema (al final del ciclo anual).

Experimentos Satélites

Como parte integral del experimento central, se proyecta la instalación de experimentos satélites con la finalidad de investigar en mayor detalle aspectos relevantes no contemplados en el experimento central, o que surgen en el transcurso del ensayo. Los ensayos satélites generan información comparable con la proporcionada por el experimento madre.

Información de Calibración

Serán considerados como tales aquellos datos obtenidos de ensayos llevados a cabo en condiciones de invernadero o de laboratorio, cuyos objetivos serán los de proporcionar información adicional y básica sobre problemas o aspectos específicos relacionados con el experimento central o con los experimentos satélites.

ACTIVIDADES

En cada parcela del ensayo se recogen datos periodicos de diferentes variables del medio físico (clima y suelo) y de las especies en cultivo, que influyan en la respuesta. Las principales actividades se enumeran a continuación:

A. Estudios de Química y Fertilidad de Suelos

1. Reciclaje de nutrimentos

a. Análisis de caracterización inicial y periódicos durante o al final del ciclo vegetativo de los cultivos, para pH, M.O. P, Ca, Mg, K y elementos menores.

b. Análisis de composición mineral de la parte aérea y raíces, en relación a Ca, Mg, K y P.

c. Saldo de nutrimentos expresado en términos de tasas, reciclaje, balance y capacidad.

2. Ensayos de fertilización

En ensayos "satélites" se estudiarán: Niveles de fertilización, épocas de fertilización, técnicas de aplicación de fertilizantes y uso de fertilizantes de solubilidad lenta.

B. Estudios de Física y Conservación de Suelos y Agua

1. Se estudiarán los elementos del clima y el suelo y para evaluar evapotranspiración y el balance hídrico; la intensidad y el índice erosivo de la lluvia y la erodabilidad del suelo.

2. Se estudiará la succión de agua en la zona radical y la humedad del suelo. Se medirá la resistencia a la penetración por las raíces de la zona radical.

3. Se establecerá el balance de los elementos del clima, del suelo y de los cultivos en relación a su efecto en los cambios físicos del suelo.

C. Estudios de la Eficiencia Fotosintética y Económica de los Cultivos

1. Análisis de información climática relacionada con la eficiencia fotosintética: radiación, temperaturas, precipitación, humedad relativa y poder evaporativo del aire.

2. Producción de biomasa de cada cultivo: incremento de peso seco cada 21 días, incremento en área foliar cada 21 días y producción de peso seco de la parte alimenticia de cada cultivo a la cosecha.

3. Se establecerá el balance entre la energía incidida y la producción en forma de biomasa y de producto útil.

D. Estudios Agronómicos

1. Datos fenológicos: velocidad de emergencia, tasa de desarrollo, ciclo de cultivo, arquitectura general de la planta y sus modificaciones a través del ciclo de cultivo.

2. Datos de cosecha: rendimiento por cosecha en términos de carbohidratos, grasa y proteína por unidad de superficie y tiempo; componentes primarios del rendimiento e índice de cosecha, eficiencia de producción, rendimiento anual, índice de cultivo.

3. Evolución de las poblaciones de malas hierbas durante el ciclo de cultivo: peso seco de muestras tomadas en parcelas.

E. Estudios Fitosanitarios

1. Identificación, estudio de evolución y control de las principales enfermedades que afecten a cada cultivo.

2. Identificación, estudio de la evolución y control de las principales pestes de insectos que afecten a cada cultivo.

3. Saldo de incidencia y económica de control.

F. Estudios Económicos

1. Estudios de la economía de la producción en los sistemas, en relación con costos de insumos, mano de obra, herramientas, equipo, valor de la tierra y los beneficios de producción por cultivo específico y total de cultivos por área y año.

2. Estudios de movimiento de los productos (uso local y comercialización) y de las implicaciones económico-social de la aplicación de los nuevos sistemas: balance del presupuesto familiar, ocupación de mano de obra, minimización de riesgo en la producción, etc.

RESUMEN

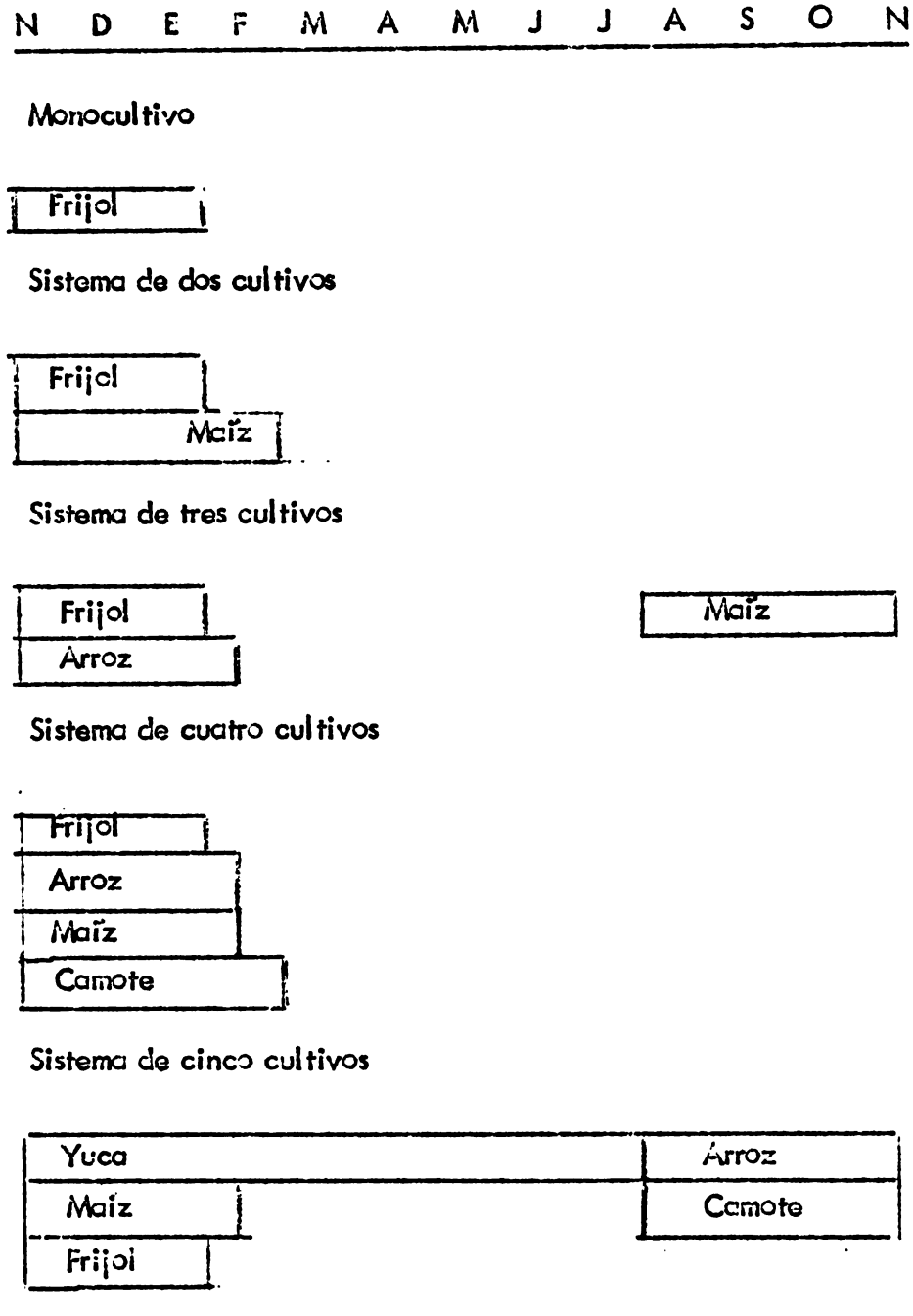
La baja productividad de los cultivos de subsistencia en los trópicos se atribuye a la falta de sistemas agrícolas de producción, adaptado a las condiciones ecológicas y de los cultivos propios de la región.

El éxito obtenido con algunos cultivos se basa en una tecnología que requiere altas inversiones y grandes extensiones de tierra, pero que no está al alcance de los pequeños agricultores que hacen la mayoría de la población campesina y que dispone únicamente de abundante mano de obra y pequeñas áreas de tierra.

Con el fin de desarrollar sistemas de agricultura intensivos y económicos adoptados a las necesidades de los pequeños agricultores, se inició un proyecto de investigación que incluye la comparación de 54 sistemas diferentes. Los sistemas consideran una gradiente de presión de uso de suelo con especies alimenticias de primera importancia, como frijol, arroz, maíz, yuca y camote, sembrados como monocultivos, asociaciones con varios grados de sobreposición de dos, tres, cuatro y cinco especies a la vez. Dentro de cada sistema se prueban varios grados de tecnología.

Se recogen datos sobre la productividad biológica y económica y la influencia de los sistemas en la fertilidad, desarrollo y control de plagas, enfermedades y malezas. También se registran datos económicos de la empresa.

MESES DEL AÑO



DESARROLLO FORESTAL DEL TROPICO AMERICANO FRENTE A OTRAS ACTIVIDADES ECONOMICAS 1/

Dr. Joseph Tosi Jr.
Administrador y Ecólogo en Uso de la Tierra
Centro Científico Tropical
San José, Costa Rica

1/ Resumen de la Conferencia grabada.

A. PERSPECTIVAS ACTUALES Y PROBABLES CONSECUENCIAS

Entre 100 años, probablemente mucho menos, el bosque tropical húmedo de América habrá cesado de existir. Hay algunos pronósticos que la mayor parte de los bosques vírgenes del Amazonas y del Orinoco, y todos los de las costas y valles inter-andinos de Ecuador y Colombia, estarán eliminados a fines del presente siglo; es decir, dentro de 25 años. Los países andinos están marchando hacia el este y Brasil está marchando hacia el norte y el oeste, en uno de los acontecimientos de mayor envergadura que el mundo ha visto en toda su historia. La presión para hacerlo es enorme. Sobre todo se propone como la única solución a los problemas de sobrepoblación andina y las de las zonas secas del nordeste del Brasil, mientras otros lo ven necesario para el agrandamiento de los países mismos y la capitalización mediante mayor explotación de recursos agrícolas y forestales de estas enormes áreas, hasta ahora poco pobladas y relativamente desaprovechadas por el hombre civilizado. Así todos los países tienen programas ambiciosos de desarrollo de sus regiones tropicales húmedos.

La realidad del movimiento está dramatizado por los planes y programas para mudar cientos de miles de familias a estas zonas, de convertir el bosque originario en fincas y pastos, desarrollar la agricultura comercial y promover la explotación masiva y final de las maderas presentes. Se espera que la Carretera Marginal de la Selva estimulará el desarrollo mediante la colonización de 7 millones de hectáreas, un área que es una y medio veces el área total de Costa Rica. La carretera Transamazónica entre Recife y la frontera con Perú abrirá una faja de 20 kms de ancho por 5,000 km de largo, y la Transamazónica entre Cuiabá-Santarém, otra faja de igual ancho y 1,500 km de extensión, afectarán conjuntamente 13 millones de hectáreas más. En solamente 10 años, la carretera entre Belem y Brasilia permitió un aumento en población de 100,000 a 2'000,000 a lo largo de sus 2,123 kms. En Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, los bosques de la selva alta se han reducido visiblemente en los últimos 20 años mediante la presión de cientos de miles de familias campesinas pobres, quienes han penetrado expontáneamente partiendo de nuevas carreteras que bajan de los Andes. Visitando tales áreas, uno no puede escapar de observar la rapidez y los alcances de la destrucción de sus bosques y suelos.

Los resultados visibles de esta invasión masiva no son alentadores, ni ecológica, ni económica ni socialmente. No importa si la colonización aludida ha sido planeada o espontánea. Los colonos, en gran parte, vienen de regiones ecológicamente muy diferentes, no son preparados a adaptarse a los climas más húmedos y más cálidos que se encuentran allá. Aunque se desmoralizan, tienen forzozamente que usar el sistema extensivo del conuquero o indígena de la selva, que involucra la tala y quema del bosque natural para sembrar sus cultivos.

El indígena de la selva basa su sistema en una agricultura temporal y migratoria, de subsistencia, y se ubica mayormente a lo largo de los ríos. No tiene animales doméstico pero deriva sus proteínas de la caza y pesca abundante de estas regiones. Largos años descansan sus tierras en barbechos de bosque natural antes de someterlas a otro turno corto de cultivo. En contraste, el colonizador no nativo, debido a sus número demográficos y trayendo consigo ganado domesticado, al ver que sus esperanzas para el cultivo permanente y no infrecuentemente comercial, se fracasa en la ausencia de suelos fértiles y mercados seguros, no quieren y no pueden dejar la tierra volver directamente a la vegetación natural boscosa para renovar su fertilidad y estructura húmica, y la convierta en pastos naturales mediante las quemas repetidas anualmente.

Con pocas excepciones, estos pastos no pueden durar, por las mismas razones de orden edáfico que no permiten el cultivo continuado de la tierra y se degradan a sabanas arbustivas, que se empobrecen años tras año, hasta llegar a una condición edáfica y vegetacional tan pobres que no son capáces de soportar más que una densidad muy baja de animales desnutridos y enfermos. Los bosques originarios se alejan y con ellos las fuentes de semillas para su propia regeneración natural, y la vida silvestre y pájaros menores que pudieran proveer proteínas y controlar las pestes y plagas de los cultivos y pastos mismos. Las pequeñas fincas familiares, entonces, no pueden ser sostenidos permanentemente por los mismos colonos y se pasan a manos de otros, como haciendas ganaderas de tamaño medianos hasta muy grandes. A pesar de su extensión, estas fincas ganaderas no ofrecen oportunidades de trabajo bien remunerados a mucha gente, y los colonos pasan de nuevo a la frontera boscosa para abrir nuevos trechos en el bosque primario. Son así, verdaderos migrantes permanentes. Socioeconómicamente, no se forman comunidades estables ni prósperas y podemos reconocer un sin número de males sociales y económicos que resultan de esta situación. Al probar esta generalización, uno tiene que viajar solamente a lo largo de la carretera de Huánuco a Pucallpa, vía Tingo María, donde, tras más de 25 años de asentamiento agropecuario y costosos programas de colonización planeada, todavía no se vé ningún área o finca próspera productiva (con excepción del Té). En Bragantina (Brasil) cercano a Belém, donde tras 90 años de este mismo proceso de desarrollo equivocado, tierras antes boscosas son ahora desoladas y la gente es incapaz de alimentarse sin subvenciones masivas estatales. En el Chapare de Bolivia, una costosísima carretera moderna, recién construída, no es más que un conducto para la coca, desvastador de suelos y de hombres, que solamente ocupa las tierras por pocos años. Ahora, en Cochabamba, después de haber construído esta carretera con grandes experanzas y promesas de beneficios económicos, se pregunta "qué podemos producir en esta región?". Los ejemplos son múltiples y se encuentran en todos los países del trópico americano.

Es ineludible que, visto objetivamente, hay un potencial para desastre ecológico en estos movimientos, porque son basados en la fé y la esperanza y no en conocimientos, hechos probados y sólidos.

Sin considerar los efectos sociales inmediatos, si esperamos hasta el fin del proceso de alteración descrito, hasta que han terminado con las grandes áreas todavía vírgenes, en estas regiones, la posibilidad de corregir los errores, será si no imposible en muchas parte, por lo menos de larga duración y excesivamente costoso.

El bosque natural, los animales, el suelo y el clima de estas regiones son sumamente interdependientes entre sí mismos. La complejidad y la variedad de plantas y animales que tipifica las selvas húmedas son la respuesta de la naturaleza a la necesidad de lograr productividad en forma estable y contínua en el flujo de energía a través de estos ecosistemas. Son sobre todo sistemas cerrados. Su alta productividad natural depende de su diversidad. Millones de años de evolución fueron necesarios para lograr el equilibrio que se presenta sobre cada tipo de terreno y suelo -en cada bioclima diferente. En el trópico húmedo, la diversidad es necesaria y se espera mantener la productividad. La simplificación introducida de regiones templadas, en la escala grande --por el monocultivo, la eliminación de la variada flora y fauna silvestre-- mediante la deforestación permanente y la substitución de pastos de unas pocas especies, comidas por una sola especie herbívora, la eliminación de la variada flora arbórea sobre grandes trechos y la destrucción total de las fuentes de semillas y variación genética en todas las especies evolucionadas y adaptadas para estas regiones, conduce sólamente a la alteración desfavorable de los suelos, lo que será difícil y no imposible a corregir a corto plazo, la proliferación de pestes y plagas por falta de sus predatores naturales, y afecta muy negativamente el régimen natural hidrológico, con resultados potencialmente desastrozo para la abundante pesca de los ríos y lagunas. Con la pérdida del habitat boscoso natural, no habrá animales ni pájaros mayores, en la actualidad la fuente proteica más abundante e importante para los pobladores de estas regiones.

En esta breve charla, no es posible explicar ni detallar todos los aspectos ecológicos de este problema, seguramente ya conocidos por muchos de los técnicos presentes en esta importante reunión. No es mi intención al esbozarlos el de ser negativo a las perspectivas del desarrollo -a decir que tenemos que dejar tales regiones en su estado primitivo natural- sino más bien de sugerir la urgencia de dar impulso a nuevos y diferentes drásticos sistemas de desarrollo para ellas.

Como los sistemas que conocemos, tan productivos en las regiones templadas y menos húmedas, son el resultado de siglos de evolución cultural -lento- que ha dado tiempo de experimentación por ensayo y error pero sin excesivos errores y desastres en tales regiones -lo que propongo para los trópicos húmedos tienen de igual manera que ser adaptados a las condiciones ecológicas presentes allá. No es posible imponer el bulto de las experiencias, prácticas y cultivos de regiones ajenas ecológicamente y esperar que tengan éxito en los trópicos húmedos. Pero eso es precisamente lo que hemos hecho hasta ahora, y el resultado visible es que hemos destruido riqueza para sembrar pobreza. La perspectiva a más largo plazo es la desolación y una escasa población viviendo en niveles submarginales e inhumanos -la formación de un vasto tugurio rural.

B. EL BOSQUE MANEJADO COMO BASE DE LA ECONOMIA Y CULTURA DEL TROPICO HUMEDO

Probablemente, el 80 % o más de las tierras en las regiones en consideración constan de combinaciones de clima, topografía, drenaje y suelos que requieren una cubierta forestal natural, casi permanente si van a lograr una productividad máxima y mantenerse productivas en el futuro. Estas son las tierras altas no sujetas a renovación de fertilidad por inundaciones fluviales o deposición intermitente de cenizas volcánicas, pero donde el clima y el suelo son adecuados para el desarrollo de una cubierta natural de bosque en su estado climax. Solamente en casos especiales existen suelos favorables en tierras altas para su uso agrícola o ganadero continuado, ya tales suelos se destacan fácilmente en estudios edáficos. Estas tierras podemos clasificarlas, con pocas excepciones, como tierras de vocación forestal. Las terrazas aluviales, abanicos, diques naturales, con tiempo y obras especiales de avenamiento y control de aguas, las tierras estacionalmente mal drenadas o inundadas, sí ofrecen oportunidades para su cultivo o pastoreo y pueden ser consideradas como tierras de vocación agropecuaria . En los climas menos húmedos, las sabanas naturales no apoyan un crecimiento natural de bosques, pero sirven para pasto extensivo, o mejor para el manejo de la fauna silvestre, siendo extremadamente pobres edáficamente. No son forestales. Así, para lograr la productividad permanente de la mayoría de las tierras selváticas, tenemos que aprender a convertir el bosque originario a un estado manejable, cosechando los productos de su crecimiento natural, modificándolos solamente en el grado necesario para que rindan el máximo de productos vegetales y animales de alta calidad en forma continuada.

Es cierto que hoy en día las perspectivas son alentadoras para hacer de las tierras de vocación forestal del trópico húmedo una fuente importante de empleo de materia prima para una diversidad de productos útiles mediante su conversión industrial. El mundo ya está experimentando la falta de maderas y sus productos, y las deficiencias serán mucho mayores en el futuro, a dar precios altos y mercados seguros. Es interesante que países como Suecia, Finlandia, Canadá y ciertos Estados ricos del noreste y sureste de Estados Unidos, basan su economía en gran parte de las industrias forestales de exportación. Dichos países tienen pobres y limitados recursos agrícolas, pero se han industrializado a base de su potencial forestal. Sus bosques, por supuesto, ocupan climas y suelos tan adversos que la tasa de crecimiento es en el orden de 100 años o más para producir un árbol aprovechable. En el trópico, sus magníficos bosques sobre suelos pobres, bajo manejo técnico, pueden producir el mismo árbol en 25 a 40 años. Pero el éxito requiere que se use el recurso racional y eficientemente, con aplicación de la tecnología moderna forestal y la escalada producción de productos acabados.

Mucha gente no tiene ni la menor concepción de lo que es un bosque manejado técnicamente como fuente permanente de materia prima para la industria. Por lo tanto será útil discutirlo brevemente aquí. Este modelo de la industria forestal moderna, como se ve establecida y enriqueciendo los países con limitados recursos agrícolas pero abundantes tierras forestales en las zonas templadas, es esencialmente sencillo. Consta de un sistema integrado de elevada competencia administrativa, tecnológica y comercial, que comienza directamente con el suelo de vocación forestal para asegurar la máxima producción sostenida de especies de maderas ecológicamente adaptadas al terreno y clima, y prosiga en forma escalada en cadenas especializadas de fabricación hasta llegar al empaque y distribución de una multiplicidad de productos acabados para la venta al consumidor de cualquier parte del mundo. Se contempla desde el principio, la ordenación del bosque mismo sobre extensiones de terreno grande. Estos bosques son controlados directamente para abastecer el complejo de industrias especificadas con el fin de asegurar una continua provisión de materias de la calidad y en las cantidades deseadas, y para la estabilización y eficiencia de sus procesos de fabricación. El área manejada es normalmente bastante grande y se llama "una unidad de producción forestal". Tiene su propio equipo de técnicos ingenieros encargados de encuestas, planificación, investigación y ordenación, más numerosos equipos y obreros forestales bajo su administración y dirección competente. Estos equipos son también altamente adiestrados y remunerados y saben bien su tarea, que es la producción de árboles maderables de elevada calidad en forma continuada.

Dentro del bosque se construyen las extensas pero permanentes obras de infraestructura: carreteras o carriles de extracción, puentes, líneas telefónicas, casetas de guardabosques, estaciones de control técnico y administrativo, embarcaderos de trosas y leñas, caminos de división administrativa y de operaciones y muchas otras facilidades, incluyendo campamentos de obreros forestales. Las carreteras o carriles conducen a uno o más centros industriales, que pueden ser establecidos dentro, al borde o aún lejos del bosque mismo, según las circunstancias relacionadas con su más efectiva ubicación económica. Estos centros son normalmente pueblos o pequeñas ciudades propias, con todas las facilidades de vivienda moderna y de servicios religiosos, comerciales, recreativos, de salubridad y de educación. Su base económica es, por supuesto, un gran complejo de industrias forestales, especializadas pero totalmente vinculadas en cuanto al aprovechamiento del recurso madera proveniente del bosque manejado. El éxito que se logra se debe directamente al elevado grado de eficiencia con que se utiliza toda la madera y el alto grado de manufactura que se obtiene con su elaboración al punto final.

Este modelo es especialmente adaptable al medio de bosque tropical, lo que es mucho más complicado en cuanto al número de especies, árboles y de sus calidades como materia prima, en comparación a los bosques de las zonas templadas y frías.

Permite el aprovechamiento de todas las especies y tamaño presentes, y mucha flexibilidad en cuanto a las prácticas de corte usados para asegurar la repoblación natural con las especies más deseadas para futuros cortes. Normalmente, la unidad industrial se compone de aserraderos que se especializan en la reducción a tablones y pre-cortes para hacer achapados al cuchillo, descortezadores, aserraderos secundarios que producen tablas y tablillas y cortes especiales para muebles, secadores al horno, chapeadores rotarios, y grandes astilladores, previos a las plantas de pulpa y papel y de tablas compresadas de partícula y fibra. A cada árbol que entra desde el bosque, se le estudia, clasifica para después dirigirlo a la línea de producción que le dará el mayor y mejor aprovechamiento económico. Después, todos los desperdicios se canalizan a ser aprovechados como productos aglomerados o prensados, como pulpa de madera o harina de madera, o a las plantas químicas para su conversión a derivados especiales, combustibles, líquidos o comidas para animales. Las leñas más malas se aprovechan como combustible para hacer vapor y fuerza eléctrica usada en las fábricas. No hay desperdicios en el verdadero sentido de la palabra y todo el material extraído del bosque se usa sin excepción. Pero estas plantas primarias son solamente una parte de la cadena de producción prevista. Rodeando estas plantas, o vinculadas con ellas en otros lugares del país, hay un sinnúmero de fábricas muy especializadas en productos finales: la lista potencial es demasiado larga de ser más que sugerida con unos pocos ejemplos aquí. Se incluyen toda clase de muebles, corrientes y finos, casas pre-fabricadas; partes laminadas; pisos ordenados, gradas figuradas y parquet, artículos de tornería, productos de papel imprenta, químicas derivadas de la madera mediante la destilación destructiva, la hidrólisis y la hidrogeneración, aceites y resinas, duelas para barriles y tanques y, finalmente, plásticos hechos a base de las harinas de madera y los derivados químicos. El potencial del bosque tropical manejado es verdaderamente asombroso, si se considera en términos de todo el valor agregado por la fabricación industrial, las oportunidad para nuevos empleos y la descentralización industrial, los ahorros posibles en productos ya importados, las divisas adicionales que puedan generar.

Sobre todo, y lo que ignora el público, es que la mayoría de estos bosques son 100% manejables en términos dasonómicos. Ofrecen la perspectiva de una elevada y continuada productividad de una variedad de productos forestales a un costo muy bajo. Comparado con las plantaciones, el bosque natural, siempre que la intervención técnica se inicie mientras el bosque sea todavía vírgen o intacto, puede ofrecer:

1. Rendimientos elevados y continuados desde el primer año de operaciones.

2. Ausencia de riesgos de perder la cosecha debido a ataques de insectos, plagas o enfermedades.

3. Un máximo aprovechamiento de la capacidad productiva del habitat natural en cada sitio.

4. A muy bajo costo.

Podemos añadir aquí, que el manejo puede incluir los de la fauna silvestre, que abundará y que puede ser cosechada con métodos regularizados como fuentes permanentes de proteína animal para los pueblos de la región. En esencia, el bosque natural manejado técnicamente ocupa el terreno en forma permanente. Consta de una mezcla de especies, todas oriundas al tipo forestal natural del lugar, con representantes de todas las edades y tamaños. Como la regeneración es puramente natural, se logra a ningún costo individuo de calidades genéticas superiores (por la selección natural), cada uno de los cuales establece en un sitio donde tiene su mayor ventaja competitiva, según sus características especiales o biotipo. En tanto que hay mucha variación micro-ambiental en las áreas húmedas tropicales, es claro que el bosque natural mixto ofrece la mayor eficiencia tanto ecológica como económica para el aprovechamiento de las tierras clasificadas de pura vocación forestal. Por su parte, la mezcla de especies en el mismo bosque reduce las concentraciones de cada especie que, en plantaciones favorecen las epidemias patológicas o ataques por insectos destructivos. Mantiene también un ambiente favorable a poblaciones de aves y animales que controlan tales insectos. Esta mezcla además no es solamente de especies, sino de edades y tamaños de cada uno, con representación de árboles desde aquellos grandes y maduras, capaces de producir semillas para la regeneración y listos para ser cosechados, hasta pasturas pequeñas y semillas, aún por germinar sobre el piso del suelo forestal. Debajo de su dosel permanente de copas entrelazadas, hay siempre adecuada sombra, humedad superficial y provisión de materia orgánica (hoja, ramitas, etc.,) en estado de descomposición en la superficie del suelo para mantenerlo en óptimas condiciones de fertilidad natural, permeabilidad y estructura. Este ámbito provee condiciones óptimas para la regeneración y el crecimiento de las especies mejor adaptadas a cada sitio, sin ningún gasto de colección de semillas, vivero, siembra, abonos y control artificial de plagas y enfermedades. En este bosque natural mixto los diferentes componentes se apoyan mútuamente para lograr un crecimiento seguro.

C. MANEJO DEL BOSQUE NATURAL PARA LA PRODUCCION CONTINUADA VERSUS LA EXPLOTACION INDISCRIMINADA

Para que el bosque natural sea productivo y rentable, es esencial que se explote en forma técnicamente competente, cosechándolo con miras a una producción continuada o sostenida a largo plazo. El bosque, en su estado primario o climax no tiene ningún incremento neto volumétrico de maderas: el nacimiento y crecimiento de los árboles es un balance con su muerte y descomposición, debido a que

el sitio está completamente "lleno" y no puede sostener más individuos ni más biomasa. La regeneración y el crecimiento ocurre solamente donde se muere un árbol viejo o se cae otro, o una rama grande por el viento, tumbando varios árboles menores con su peso, creando así un espacio abierto en el dosel y en el suelo. Tales huecos naturales esparcidos en el bosque virgen se llenan de inmediato con las posturas provenientes de las semillas de los árboles cercanos o traídos por el viento, la gravedad o las aves y animales pequeños. Entre las muchas posturas establecidas así, se muere la mayoría a través de los años en la lucha competitiva para dominar el espacio disponible. Al final, queda solamente el número de árboles grandes que han ocupado el espacio anteriormente. Tales árboles son, por supuesto, de especies adaptadas a las condiciones inmediatas microambientales y representan individuos de excepcional vigor y calidad genética.

En el antes descrito proceso de regeneración del bosque tropical mixto, es evidente la clave de su manejo técnico-económico. En vez de dejar los árboles maduros envejecerse, entorpeciendo el crecimiento del rodal, para morir y pudrirse eventualmente, en el bosque natural manejado, cada árbol se cosecha cuando llega a su madurez económica, es decir, a la edad y tamaño mínimo que dará el máximo rendimiento. Mediante el aprovechamiento mismo de todos los árboles maduros se elimina la mayor parte de la competencia por espacio, agua, nutrientes y luz solar, lo que permite un rápido crecimiento de los árboles jóvenes y una repoblación natural, abundante y bien adaptada. Esta regeneración rellena todos los espacios creados por la tala jalada de las trazas del bosque, sin ningún esfuerzo ni gasto humano. En los brinzales formados, solamente las especies más adaptadas al microambiente local y, de éstos, los individuos genéticamente más vigorosos, llegan a sobrevivir y alcanzar su madurez para ser cosechados, en su turno posteriormente.

Ahora bien, si la madera de todas las especies presentes en el bosque fueran de igual valor económico y si todas tuvieran la misma taza de crecimiento, se lograría una productividad continuada simplemente al cortar cada árbol cuando llega a su madurez, sin otra intervención o sistema de manejo. Pero los bosques naturales del trópico son heterogéneos, tanto en especies, sus utilidades y sus valores actuales como en la taza de su crecimiento y la calidad del sitio que los determina. Así, es imprescindible que reciban una manipulación directa y altamente experta si van a producirse año tras año en forma económicamente rentable. Y es exactamente por falta de tal ordenación y control profesional que muchos de los bosques tropicales son en la actualidad tan improductivos y bajos en su contenido de árboles valiosos, una vez que han sido sujetos a la explotación por madereros.

El sistema actual de dar concesiones a madereros a corto plazo con explotación indiscriminada tienen e efecto de eliminar todas las especies valiosas, inclusive la reproducción de muchos de éstos. Se concentra el crecimiento posterior sobre árboles de especies no deseadas y otras plantas inservibles y se deja sin cortar

grandes árboles maduros o aún viejos de especies inservibles y troncos grandes mal formados, los que ocupan espacio valioso, estorbando el crecimiento de los árboles jóvenes de mayor valor y echando sus semillas dentro de los huecos creados por la tala de los árboles maderables. En la tala y extracción de árboles, además, se cortan sin las precauciones necesarias para evitar daños a los árboles jóvenes y sub-adultos y se construyen al azar e inconscientemente, caminos de extracción sobre terrenos en laderas, con elevados grados de erosión del suelo y sedimentación de los ríos y aguas que deben proteger los bosques mismos. Con la repetición de este proceso tradicional de explotación, después de unos pocos años, aquellos que no son arrasados posteriormente para fines agrarios, se quedan totalmente degradados e improductivos. Tales bosques necesitarán elevadas inversiones para su rehabilitación a un estado productivo de nuevo y, en su estado degradado no sirve como base para una industrialización moderna.

D. ORDENACION TECNICO-INDUSTRIAL DEL BOSQUE NATURAL TROPICAL

Antes de considerar el bosque natural como una fuente de la cual deben extraerse sus maderas sin preocuparse de su destino futuro, o peor, a convertirse a sabanas degradadas, debe considerarse a este recurso como de primordial importancia en el desarrollo. Es cierto que mediante programas de ordenación técnico-industrial es posible aprovechar este recurso en forma sostenida y permanente, con elevada rentabilidad por hectárea, proveyendo una base segura de materia prima para un sinnúmero de industrias de fabricación, tanto para el mercado interno, como para la exportación. Dichas industrias, basadas seguramente en la productividad permanente de las tierras menos favorables ecológicamente, darían empleo permanente y bien remunerado a un número mayor de familias que las correspondientes a las mismas tierras ocupadas temporalmente por agricultores y/o ganaderos.

Efecto multiplicador en empleo

Debido a la heterogeneidad de su composición, el aprovechamiento del bosque tropical húmedo debe ser integral, es decir, con la instalación de un complejo local de industrias especializadas, todas vinculadas administrativa y técnicamente, en cuanto a sus operaciones y uso de la materia prima, lo que evita dejar madera no aprovechada y permite un manejo intensivo del bosque natural mixto del tipo referido.

En cada unidad de producción forestal, sería necesario establecer un subsidiario especializado o profesional de capacidad técnico-forestal que sería la autoridad suprema sobre el manejo de los terrenos forestales y sus bosques dentro de la unidad misma. Esta rama de ordenación técnico-forestal estaría encargada exclusivamente a la tarea de manejar el bosque como fuente de materia prima. Se mantendría

un inventario de especies forestales mediante estudios contínuo, se calcularían los cortes permisibles por año, se dirigirían las operaciones, tanto de explotación como de mejoramiento silvicultural, se operarían la infraestructura de caminos y maquinaria de extracción, y, en consulta con las demás divisiones, se dictarían exactamente cuáles cantidades y especies de madera serían entregadas a cada fábrica durante el año. Se procederá con base a los métodos y procedimientos bien establecidos y aceptados en la profesión dasonómica mundial para el manejo de bosques mixtos latifoliados de rápido crecimiento.

Se acepta como deseable pero no imprescindible el principio, de que dentro de cada unidad de producción forestal habrá el máximo número posible de diferentes operaciones procesadoras primarias: aserraderos, plantas de madera laminadas y compresadas, fábricas de pulpa de papel y plantas para la producción de productos básicamente químicos, lo que permitirá el aprovechamiento máximo, tanto de las especies y tamaño del material provenientes del bosque, como de los desperdicios acumulados entre las plantas de diferentes tipos. Es completamente lógico a las industrias primarias especializadas, establecer industrias secundarias que elaborarían productos acabados, desde muebles y materiales de acabado en construcción fina, hasta durmientes, duelas, postes tratados, productos de papel y sustancias químicas especiales derivadas de la hidrólisis e hidro - generación de lejías inservibles para otros propósitos.

Bajo el sistema descrito -hay muchas variantes de éste- se puede reducir el actual proceso de agotamiento de los bosques naturales que ocupan tierras de vocación puramente forestal en el trópico húmedo y para iniciar un programa forestal moderno, racionalizado, que conduciría a un auténtico y duradero desarrollo económico-social, basado en dicho recurso allá. A manera de explicación ofrezco las siguientes observaciones:

Una política realista a largo plazo es por cierto fundamental. La expansión agrícola en áreas boscosas deberá planificarse y regularizarse de modo que afecte exclusivamente a tierras de verdadera vocación agropecuaria, la cual se determina con base a estudios ecológicos y económicos previos sobre la capacidad del uso permanente y sostenible de la tierra. En éste, debe darse énfasis al concepto costo-beneficio a largo plazo, y de igual manera, a los demás valores sociales, o públicos de las tierras boscosas, como la protección del suelo, vida silvestre y valores estéticos y recreativos de utilidad e interés común. Solamente cuando los gobiernos y los pueblos reconocen y respetan los límites de las tierras forestales, esenciales a una vida bien balanceada en sus naciones, será posible ordenar los bosques técnicamente, porque el manejo de que se trata es, sobre todo, continuado y perpétuo.

No todas las tierras ecológicamente adversas a las actividades agropecuarias son aptas para la producción de maderas, debido a sus condiciones físicas, que pueden provocar un grado inaceptable de erosión del suelo, deslizamiento y sedimentación de ríos, si son explotados por sus maderas. Otros ocupan sitios tan pobres que no producen maderas útiles en volúmenes suficientes para hacer su operación económicamente factible. Y otros deben reservarse simplemente porque ofrecen lugares de descanso y recreación para el pueblo, o vistas panoráminas tan bellas que valen más al país en su estado intocable. Dichas tierras de interés social común deben ofrecerseles protección absoluta en contra de su explotación económica.

Una vez que se ha separado y delineado sobre mapas los límites de las tierras de vocación forestal para producción sostenida de maderas, entonces será necesario que se obtengan datos relativamente detallados sobre su composición de maderas, volúmen y taza de crecimiento suministrados por técnicos forestales, y todo ésto puesto sobre mapas. Es en este paso que se lleva a cabo el inventario forestal. Llevar a cabo un inventario forestal sin primero saber dónde debe hacerse es, obviamente, un malgasto de dinero.

Si se van a manejar estos bosques para una producción sostenida de maderas, es necesario, además hacer en el inventario el detalle de todas las especies presentes. Estudios complementarios de orden económico, empezando con investigaciones de las características físicas y mecánicas de cada especie para determinar su utilidad y valor real en la industria moderna, son también indicados. Muchas maderas se desperdician en la actualidad solamente porque se ignoran dichas características. Al final, todos los datos del inventario, estudios silviculturales y económicos se integran como base a determinar la factibilidad, lindero e infraestructura industrial de cada unidad de producción forestal.

E. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

En principio, el modus operandi de un bosque manejado es de subdividirlo en sectores de trabajo. Cada año, se cortan en una de las subdivisiones todos los árboles que han llegado a su estado de madurez económico y de los cuales ya hay abundante regeneración natural o semilla en el piso del bosque. El volumen cosechado de esta subdivisión debe ser igual al volumen que ha crecido en toda la unidad da producción durante aquel año. Mediante un ciclo de corte sistemático se tala una por año, las subdivisiones progresivamente alrededor de la unidad, hasta llegar de nuevo al sector en que se empezó. Hay, por supuesto, un sin número de variaciones técnicamente sofisticadas de este sistema a ser escogidas por los técnicos, a base de factores ecológicos y económicos. Pero los principios de rendimiento sostenido son los mismos: Se trabaja de tal manera que mientras se cosecha todo lo maduro, también se

elimina la mayoría de las especies indeseables, todos los troncos muy viejos y defectuosos, los trepadores y bejucos grandes que estorban el crecimiento y entrelazan las copas de los árboles y se estimula la repoblación y crecimiento acelerado de las especies más deseadas, dejando algunos árboles como semilleros de estas especies en los primeros cortes (los que se cosechan después de que su regeneración sea visiblemente establecida), raleando entre los brinzales de árboles jóvenes y premaduros, cosechándose las especies y troncos menos deseados primero. Estas alteraciones involucran gastos de administración técnica y supervigilancia del corte de tala y extracción cuidadosa, abnegación en cuanto al orden en que se cosechan los árboles para obtener la regeneración de las especies deseadas, de aprovechamiento de la materia de calidad inferior, tanto que a la instalación y manutención de una infraestructura forestal permanente.

En cuanto a las implicaciones de la unidad de producción forestal como "pseudo latifundio", debemos insistir entonces en que no es la forma de tenencia de la tierra la que está en cuestión; ésta puede adaptarse a las necesidades y deseos del pueblo. Lo importante es que la unidad funciona exclusivamente en forma continuada para abastecer las industrias con materia prima de elevada calidad y volumen. Por ejemplo, sería perfectamente posible organizar unidades que trabajarían como cooperativas sociales entre los dueños de tierras particulares, o que se establecen sobre terrenos de propiedad del Estado. La única condición limitante es que la operación de estos terrenos sea unificado bajo el mando supremo de una división técnico-industrial forestal, que ningún individuo o grupo de entre los propietarios pueda llevar a cabo actividades de explotación forestal aparte. Vender madera a otras personas o industrias o talar su bosque para hacer potreros o campos cultivados, sin permiso expreso de los técnicos encargados de la producción forestal. La integridad territorial y biológica de la unidad de producción tiene que respetarse o se pierde la base misma de la producción organizada.

Finalmente, vale reiterar la observación de que las tierras de vocación forestal darán rendimiento mucho más elevados y en forma continuada desde el primer día de operación bajo manejo técnico de sus bosques naturales que si estos mismos terrenos fueran aprovechados temporalmente para una agricultura o ganadería extensiva, o aún peor, dados en concesión a corto plazo a una serie de madereros sin control sobre sus explotaciones. La industria forestal sin vínculos directos y permanentes a una sóla área de bosque es siempre destructiva e irresponsable. Pero el bosque ordenado, permamentemente ligado a las industrias que aprovechan su madera, tiene forzozamente que ser explotado de manera racional. Y estas mismas industrias multiplicarían las oportunidades para empleo remunerativo y seguro, ambos en el bosque y en las fábricas de elaboración de sus productos primarios y secundarios. Por medio del sistema descrito se puede amplificar las oportunidades económicas y sociales de las tierras de vocación forestal, en beneficio tanto inmediato como de largo plazo, del pueblo y los países tropicales en general.

SISTEMAS DE PRODUCCION GANADERA

Dr. Ignacio Ruiz,
Instituto de Investigaciones Agropecuarias,
Chile

Ing.Agr.Luiz Carlos Pinheiro Machado,
Presidente del Instituto André Voisin,
Brasil

I. SISTEMAS DE PRODUCCION GANADERA

La presente charla tiene como objetivos básicos dar una mirada a la producción animal del Trópico Húmedo, a la vez que considerar el tipo de investigación que se deberá llevar a cabo. Para una mejor conjunción del tema, primeramente señalaré las etapas que comprenda la investigación ganadera basada en forrajes.

LAS ETAPAS DE LA INVESTIGACION FORRAJERA - GANADERA

Puesto que, en América Latina, la ganadería bovina y ovina está basada en los forrajes, la investigación en producción animal implica necesariamente un programa de investigación en plantas forrajeras. Para el caso presente, partiré más bien, asumiendo que se parte de un nivel cero o cercano a cero, o sea, que es necesario comenzar un programa desde un bajo nivel de conocimientos.

Etapas

1. Estudio de Recursos Forrajeros

Se estudia algunos o todos los aspectos siguientes:

- Introducción de nuevas especies y variedades forrajeras.
- Evaluación de las especies nativas, algunas de las cuales pueden haber desaparecido en alto grado
- Mejoramiento genético de las especies y variedades existentes.

Esta etapa se caracteriza por realizarse principalmente una evaluación agronómica de las especies y variedades. Se trabaja ya sea con plantas aisladas, líneas, o bien con parcelas pequeñas. Generalmente, se mide sólo la producción de materia seca y en algunos casos, se analiza la digestibilidad "in vitro" o sea efectúa análisis proximal. Normalmente no se usa animales, o éstos se emplean sólo para simular el efecto del pastoreo animal sobre la planta.

Esta etapa, para lograr ciertos avances, requiere un tiempo mínimo de 3-4 años. Por supuesto, la fase mejoramiento genético puede ser mucho más larga en caso de llevarse a cabo.

2. Métodos de Establecimiento de las Praderas

Epoca de siembra
Dosis de semilla
Cantidad de plantas/ha (cuando se usan métodos vegetativos)
Preparación de la cama de semilla
Fertilización en la siembra

Esta fase también requiere un período mínimo de 2-3 años, pero puede intercalarse entre las etapas 1 y 2.

3. Prácticas Agronómicas de Manejo de las Plantas Forrajeras Artificiales o Naturales

Generalmente, se utiliza parcelas pequeñas de 15-30 m^2. No se emplean animales, o éstos se usan sólo para simular las condiciones donde hay animales. La información obtenida se refiere a rendimiento de materia seca.

Se mide también las curvas de crecimiento estacional. También se puede analizar ciertos parámetros de calidad de forraje, como pueden ser el análisis proximal, digestibilidad "in vitro", o "en vivo"; a veces se mide consumo.

Ensayos típicos de esta fase son los referentes a fertilización (tipo, cantidad, época), frecuencia de cosecha, altura del residuo, riego, etc.

Esta etapa requiere al menos un período de 3-4 años.

EVALUACION CON ANIMALES PARA OBTENER PRODUCCION POR ANIMAL POR UNIDAD DE TIERRA

En este caso, si bien se puede medir la producción de forraje en sí, lo que más interesa es la producción animal. Las parcelas deben ser suficientemente grandes como para mantener un mínimo de 2-3 cabezas en cada una. Se evalúa la ganancia por animal y la carga animal (número de animales por hectárea), obteniéndose como resultado de ambas variables la producción animal por hectárea Ej: Kg. carne/ha/año, lts. de leche/ha/año.

En esta etapa podemos distinguir dos casos:

a) Se compara el rendimiento potencial de los principales recursos forrajeros seleccionados en la etapa 1. Por la metodología usada, los resultados obtenidos son generalmente más elevados que en las condiciones prácticas, aún las del buen agricultor.

b) Prácticas de manejo de la pradera, que no pueden simularse sin animales Ejemp:
   - Efecto de la presión de pastoreo
   - Intensidad de la rotación (grado de apotreramiento)
   - Algunos tratamientos de fertilizantes que han sido seleccionados en la

etapa 3. Los tratamientos de fertilizantes sólo se pueden simular hasta cierto punto en la etapa 3, de modo que los tratamientos más relevantes deben chequearse en esta etapa.

Esta etapa normalmente debe durar un mínimo de 3-4 años. Entonces, hasta aquí se llevaría un período mínimo de aproximadamente 10 años como para saber que tenemos una especie adecuada, que su manejo es de cierta manera y que tiene un rendimiento potencial determinado.

Hasta aquí, éstas han sido las 4 etapas clásicas que se ha tenido en la mayoría de los países.

En los últimos años, ha despertado preocupación otras 2 etapas que deben incluirse necesariamente y que se señalan a continuación.

5. Evaluación de un Plan o Sistema Forrajero

Normalmente, es casi imposible depender sólo de un recurso forrajero para la explotación animal. Por lo tanto, con el sistema forrajero se busca una combinación de recursos y forma de usarlo para poder alimentar en buena forma el ganado durante todo el año, especialmente para mejorar aquellos períodos de poco crecimiento de las praderas.

Si se usan varios recursos, interesa conocer cuánto tenemos de cada uno, por ejemplo, qué área de suelo deberá tenerse con una mezcla para pastoreo, cuánta superficie deberá sembrarse con otra especie para cosechar heno o ensilaje, etc. Aún cuando se tuviera todo el predio con una sola especie forrajera, siempre interesará conocer qué superficie de ella, estará destinad a cosecha, en qué momento se hará, etc. Por ejemplo para una condición dada interesaría saber que un 30% del suelo ocupado por una especie forrajera deberá henificarse 2 veces, digamos en Noviembre y Febrero.

Esta etapa también requier el uso de animales, necesita una superficie bastante apreciable y tomará al menos unos 2-3 años para obtenerse información de cierta validez.

6. Evaluación del Sistema Animal Completo

Un sistema forrajero es algo ilógico si no va incluído dentro de un sistema animal.

Un Sistema de Producción Animal es simplemente una modalidad característica de producción. Una definición más retórica podría ser la siguiente: es una modalidad de producción cuyo ordenamiento del conjunto de prácticas incluídas le dan una característica determinada.

Un sistema para ser eficiente, debe tender a maximizar el resultado económico de la explotación, respetando el equilibrio ecológico y contribuyendo al bienestar general de la comunidad.

Normalmente, la mayoría de los sistemas incluyen las mismas prácticas, pero ellas están ordenadas de diferente manera en cada sistema. Por ejemplo, dos sistemas lecheros pueden tener en común una serie de prácticas, pero si uno consulta una parición estacional y otro, una parición repartida en todo el año, entonces esa sola diferencia puede acarrear una serie de cambios en la organización del predio.

En el caso del ganado de carne, podría existir muchas situaciones, como ser:

- Vaca con la cría, la cual se vende al destete (6-8 meses)

- Vaca con la cría, que después del destete se mantiene hasta peso de sacrificio, ejemplo 400 Kg. (18 meses).

- Sólo engorda (ceba) de machos comprados al crianzero.

Cada sistema requerirá necesariamente un plan forrajero diferente, ya sea en recursos propiamente tal o en la cantidad de cada recurso, y por supuesto, en el manejo general de las praderas.

El sistema integral de producción animal incluye:

a. Recursos alimenticios

Forrajes: especies, manejo.

Otros recursos: sub productos, granos, suplementos minerales.

b. Recurso animal

Tipo de animal.

Prácticas de manejo del animal (aspectos sanitarios reproductivos, etc.)

Todo ello, además del clima y suelo influirá en:

Producción por animal
x
N°animales/ha

Producto
Animal por ha.

Este dato de producción/ha. es el que sirve para el análisis económico respectivo. A veces pueden presentarse 2 situaciones en la relación de las etapas 5 y 6.

a) Que exista un sistema aceptable de producción animal. En tal caso, el plan forrajero se hace teniendo en mente dicho sistema animal, y trata de mejorarlo; muchas veces lo cambia en alto grado.

b) No existe un sistema animal definido. En tal caso, el plan debe esbozar un "sistema racional".

La etapa 6 puede tener una duración muy variable, dependiendo de si la situación es como en a) o como en b). En el caso a) debería comenzarse junto con la etapa 5 y requeriría 4-6 años para obtener resultados de valor. En el caso b) también debería esbozarse un plan animal al comenzar la etapa 5. Obviamente, puede ser necesario un período de ajuste o tanteo inicial, de modo que el tiempo requerido puede ser más largo que en el caso a). Por lo tanto, y en general para el conjunto de las etapas 5 y 6 sería necesario un mínimo de aproximadamente 5 años.

Lo anterior significa que, asumiendo un buen avance en el desarrollo de cada una de las 6 etapas mencionadas, se necesitaría aproximadamente un mínimo total de aproximadamente 15 años para formar sistemas racionales de producción animal que se basan en forrajes.

En esta oportunidad, no se entrará a mayores detalles sobre la metodología para desarrollar sistemas, ya que este tema fue orientado por el autor en la reunión de Guayaquil (°).

Sólo deseo recalcar que a) no se puede trabajar en sistemas, a menos que sea en equipos de técnicos; b) que los enfoques matemáticos no son la única solución al problema; y c) que normalmente, un buen sistema no necesita ser necesariamente muy sofisticado

En lo posible debe crearse más de un sistema para ofrecer así alternativas al ganadero. También debe señalarse que al formar sistemas debe tenerse en mente el ejemplo que dan los ganaderos progresistas del lugar

(°) RUIZ, I. 1973. Algunos aspectos generales sobre sistemas de producción animal. En informe de IICA sobre la Reunión Técnica de Programación sobre Desarrollo Ganadero del Trópico Húmedo Americano. Guayaquil. Conferencia IV-C.

Etapa de estabilización. Como se puede apreciar, la investigación en plantas forrajeras, y por lo tanto en producción animal, es evolucionario pues va pasando, en una secuencia, por diversas etapas. Esta es una gran diferencia que se presenta al comparar esta investigación con aquella correspondiente a cultivos como granos, hortalizas, etc. En los cultivos hay menos etapas, o sea, la investigación es mucho más estática.

En un comienzo, las etapas 1 a 4 son las más importantes. Posteriormente, las etapas 5 y 6 cobran primera prioridad. Sin embargo, una vez formados algunos sistemas racionales de producción animal, todas las otras etapas iniciales deben mantenerse en marcha para continuar produciendo un afinamiento, que nunca termina, en el sistema completo. O sea la investigación sobre fragmentos del sistema debe continuarse siempre.

¿Puede reducirse el tiempo necesario para llegar a la meta final?

Probablemente, el tiempo se puede reducir a la mitad, si se cambiara un tanto la secuencia de etapas.

Aún cuando las etapas 5 y 6 requieren información previa, normalmente se puede hacer una aproximación bastante positiva formulando "a priori" un "sistema tentativo" de producción animal usando la información tanto local como foránea, y especialmente el buen criterio técnico.

Cuando ya se ha hecho un cierto avance en la etapa 1, o sea cuando se tienen ciertas especies forrajeras de mayor rendimiento que la pradera natural, entonces puede comenzarse inmediatamente un sistema animal tentativo, donde se usará en alto grado la experiencia propia o foránea, y donde el buen criterio técnico normalmente es suficiente para lograr un resultado racional. Poniendo en marcha un "sistema tentativo", las etapas 1 al 4 aplicarán sus resultados inmediatamente a este sistema, para tranformarlo en un sistema con base experimental probada.

A veces ocurre que parte del trabajo desarrollado en las etapas 1 a la 4, se considera innecesario cuando se ha llegado a las etapas 5-6, viéndose que mucho esfuerzo se habría encauzado mejor si se hubiera tenido un sistema animal, aunque hubiera sido tentativo. Lo que se desea recalcar con esto es que un sistema animal ayuda a orientar mejor las etapas iniciales de la investigación en forrajes.

Otro cambio sería el relacionado con el mejoramiento genético de forrajes contemplado en la etapa 1. Es mi parecer que al menos inicialmente esta línea de trabajo no tiene importancia fundamental, ya que se consiguen grandes avances sólo con la introducción de especies artificiales. Es probable que, incluso sólo sea importante después de algunos años de trabajo sobre introducción de especies artificiales o sobre el uso de especies nativas. Cabe recalcar que el sistema inicialmente puede comenzar con las especies forrajeras nativas.

En resumen, la formación de sistemas es positivo desde 2 puntos de vista:

a) Se favorece la labor de extensión. Normalmente ocurre que desde el punto d de vista experimental, las mejoras de ciertas prácticas producen incrementos espectaculares en el rendimiento; sin embargo, cuando tal práctica se aplica en un predio no produce un efecto notorio debido a que muchos otros factores están limitando la producción. En cambio entregar al agricultor un sistema significa darle un "paquete tecnológico" o conjunto de prácticas mejoradas que hacen un verdadero impacto en la producción ganadera.

b) Orienta mejor la investigación. La formación de sistemas animales, aunque sea inicialmente sólo tentativa y provisoria puede producir una mejor orientación en todos los pasos de la investigación del complejo suelo-planta-animal.

La Parte Animal Propiamente Tal. En este aspecto es mucho lo que se podría señalar, pero sólo me referiré al punto referente a razas.

La Importancia del Mejoramiento Genético Animal

Siendo el animal la parte central del sistema, interesa lograr un máximo potencial para las condiciones existentes. En los países de clima templado, se han logrado grandes avances sólo con la introducción de razas existentes en otros países de clima templado y que ya han realizado grandes avances en esta materia. Por lo tanto, el mejoramiento génetico parece ser de menos importancia dentro de la secuencia de etapas de la producción ganadera. Lamentablemente, para las condiciones de clima tropical, han existido pocos países con grandes avances y desde donde poder introducir material genético. Como consecuencia, se hace muy necesario enfatizar de inmediato fuertes programas de mejoramiento animal en el Trópico. Demás está recordar que tener buenas razas no basta, si el medio ambiente (alimentación, manejo) no es adecuado.

La Información de la Literatura sobre Sistemas de Producción Animal para el Trópico Americano

En general, la información escrita referente a investigación en el Trópico Americano es escasa, y está referida más bien a aspectos aislados y específicos de la producción animal. Las etapas 1 a 3 del programa forrajero puede decirse que están desarrolladas en cierta medida, más en algunos países que en otros. Los experimentos sobre la etapa 4 (evaluación de producción por animal y por hectárea) son mas escasos. Al respecto, cabe señalar que Puerto Rico es uno de los países tropicales que mejor ha cubierto en buena forma las etapas 1 al 4. También Costa Rica tiene grandes avances pero la información escrita es aún escasa.

La información escrita es aún más nula cuando se refiere a la formulación de planes forrajeros y sistemas integrales de producción animal.

Características Principales de los Sistemas en el Trópico Húmedo de Sud América

Tomando como base los informes presentados por diversos países en la Reunión de Programación sobre desarrollo ganadero del trópico húmedo, que se realizó anteriormente en Guayaquil durante Diciembre de 1973, puede decirse lo siguiente:

Los sistemas animales, en general, son difíciles de describir y resultan muchas veces altamente primitivos.

En general, la explotación pecuaria es de tipo ultra extensiva, y extensiva y semi-intensiva.

En muchas ocasiones no se efectúa el más mínimo manejo tanto del animal como de su base alimenticia que son los pastos.

La producción por animal es baja tanto en lo referente a aumento de peso vivo como a producción de leche. El novillo demora muchas veces de 4 a 5 años en alcanzar peso de sacrificio. La producción por hectárea alcanza frecuentemente cifras muy reducidas como son 40-70 Kg. de peso vivo/ha. /año. Obviamente no todas las regiones de Trópico Húmedo son tan deficientes, habiéndose encontrado que en algunas zonas de Perú, Colombia y Venezuela existen rendimientos superiores a los antes señalados.

Casos Positivos. Es opinión del autor que existen algunos antecedentes altamente positivos como son los dos siguientes:

a) El sistema racional de producción de leche y carne usando en ciertas áreas de Brasil (9) denominado "Pastoreo racional Voisin". Este no es más que un sistema lógico y racional sin mayor sofisticación, que ha producido notables incrementos en la producción, por hectárea (5-50 veces sobre los métodos tradicionales). Los rendimientos inferiores a 1000 Kg. de peso/ha/año y de sobre 13,000 Kg. de leche/ha/año son una muestra elocuente de que en el Trópico, el potencial ganadero es alto, pero que no se aprovecha por el mal manejo general del sistema planta-suelo-animal. La mayoría de las

(9) Pinheiro Machado, L. 1973. Sistemas de producción en ganadería: El Método de pastoreo racional Voisin-PRV. En Informe de IICA sobre la Reunión Técnica de Programación sobre Desarrollo Ganadero del Trópico Húmedo Americano. Guayaquil. Conferencia IV°D.

prácticas incluidas en el sistema, son las mismas que contemplan otros sistemas racionales del mundo. Es un caso típico en que la información extranjera y el buen criterio técnico pueden hacer avanzar rápidamente la producción; o sea, es el "sistema técnico tentativo" que sirve como base para ser afinado por la investigación local. Mejores detalles sobre este sistema serán dados por Luis Pinheiro.

b) Sistemas de desarrollo en la Estación Experimental Pichilingue, Ecuador(°°). En Pichilingue, se ha iniciado durante los últimos años un fuerte programa forrajero que cubre casi todos los aspectos de las etapas 1 a 4. A la vez, se ha iniciado la formación de sistemas de producción de carne basados en los mejores recursos forrajeros existentes en el lugar. Si bien los experimentos están en sus etapas iniciales, la información preliminar parece muy promisoria en cuanto a la producción comparativa de los nuevos sistemas con aquellos tradicionales.

Referente a información específica para el área Amazónica, la información escrita resulta muy escasa, aún sobre aspectos aislados.

Por vía de comunicación personal, he tenido conocimiento de que algunos técnicos han estado estudiando especies y variedades forrajeras. En todo caso, la información escrita es casi nula.

Para la zona del Nordeste brasilero, la información también es poca y se refiere más bien a informes aislados sobre estudios referentes a especies forrajeras artificiales, estudios.

Requisitos de los Sistemas para ser Utiles en el Trópico Húmedo Americano

En la Reunión de Guayaquil se señaló que los siguientes serían los principales requisitos de los sistemas para mejorar la producción animal en el Trópico Húmedo Americano.

(°°) Comentario basado en la visita hecha por el autor a la Estación Experimental Pichilingue durante Diciembre de 1973.

- Vacunación o inmunización contra las enfermedades de la zona.
- Control sistemático de las parasitosis.
- Suplementación mineral adecuada y permanente.
- Determinar las necesidades de fertilización de los suelos.
- Utilizar un método de pastoreo que permita el aprovechamiento eficiente y permanente de los recursos forrajeros.
- Reducir las instalaciones a los requerimientos anteriores.
- Suministrar buena agua en las distintas etapas de la vida animal.
- Seleccionar el rebaño, efectuando el descarte de los animales indeseables e identificando el plantel de reproducción.
- Asegurar el descanso reproductivo de los toros.
- Organizar los periodos de servicios para asegurar que la parición se produzca en épocas favorables.
- Realizar el descarte sistemático de las hembras infértiles y sub-infértiles.
- Cuando sea factible utilizar la palpación rectal para diagnosticar la gestación.
- Aplicar las técnicas del manejo al animal recien nacido.
- Evolucionar mediante un manejo adecuado para alcanzar una producción de una cría/vaca/año.
- Mejorar el peso de faena acercándolo a los 400-450 Kg. antes de los 2-2 1/2 años.
- Mejorar la producción lechera por vaca/año para que llegue a superar los 2,400 Kg. de leche en 305 días de lactancia.
- El sistema de explotación debe orientarse hacia la carne y/o la leche, de acuerdo a costos y beneficios.
- Para las razas y cruzas utilizadas en la producción lechera deben aprovecharse las aptitudes específicas tanto de los bovinos, europeos como de los cebuinos y el animal criollo.

RESUMEN

El potencial ganadero del Trópico Húmedo, en general, puede considerarse satisfactorio pero no se aprovecha ya que las modalidades de explotación actual son altamente deficientes en tecnología.

En la mayoría de los países es necesario desarrollar sistemas integrales de producción animal. Como fase inicial podría utilizarse experiencias tales como el método de pastoreo racional que se pregoniza en Brasil y que de por sí permite obtener incrementos notables (5-50 veces) en la producción animal actual. Tal sistema tentativo debería ser mejorado cada vez más mediante experimentos específicos sobre las diversas prácticas que lo constituyen.

1. SISTEMAS DE PRODUCCION GANADERA

Debo complementar la presentación hecha por el Dr. Ignacio Ruiz, de Chile, quien ya ha traido al conocimiento de ustedes las decisiones y conceptos establecidos en la Reunión de Guayaquil.

Preliminariamente deseo recalcar que nuestro enfoque del problema de la producción ganadera no es ni parcial ni exclusivista: antes se basa en una posición multidisciplinaria.

Es indiscutible la necesidad, de aumentar la producción agrícola en el Trópico Húmedo, pero se puede formar una cuestión preliminar; las superficies ya descontadas y donde ya hay una agricultura, sea del tipo que sea, están siendo explotadas, bajo sistemas o formas que las permitan dar sus máximos rendimientos.

Pienso que nó.

Ahora, en relación a la ganadería, puedo afirmar perentoriamente, nó.

Partiendo de esa primicia serán justificables las tumbas de árboles milenarios antes de agotar las potencialidades ya disponibles y existentes? Es otra cuestión a pensarse.

La exuberante producción de hidratos de carbono y de proteinas en la biomassa de las plantas graneiras del Trópico Húmedo es de muy baja eficiencia para convertirse en grano. Porque, entonces, no se trata de utilizarse esta notable cantidad de nutrientes enérgéticos y plásticos en la alimentación de rumiantes, los cuales tienen enorme eficiencia en la producción de carne y leche? Así, en vez de baja eficiencia para producir granos, tendríamos alta eficiencia para producir carne y leche que, en el caso, son productos más nobles.

Trataremos, a continuación de contestar a estas cuestiones, estableciendo el principio de que el problema fundamental es producir el alimento que la humanidad necesita sin destruir los medios de producción.

A partir de la crisis del petróleo, cuando la humanidad se ha dado cuenta que las actuales fuentes de energía son finitas, pasó a ser igualmente esenciales el ahorro energético de las fuentes finitas.

Los métodos vigentes presentan producción irrisoria. En Brasil se produce 35 kilos de peso vivo de vacuno/ha/año. La inversión total por cabeza instalada por este sistema es de US$ 300,000. Supongo que en otros países del Trópico Húmedo la situación

no es mejor. Mientras tanto, la ganadería de carne norteamericana produce 400 Kg/ha/año con la inversión total por cabeza instalada de US$ 750,000.

A partir de estos datos se puede llegar a una conclusión: la productividad aumenta en proporción al empleo de insumos técnicos que se aplican al proceso productivo. No siempre esta es una conclusión correcta porque la misma agricultura norteamericana, según Hills, está aplicando 5 cal de energía finita --combustible, pesticidas, abonos, herbicidas y otros-- para sacar una cal con el grano de maíz.

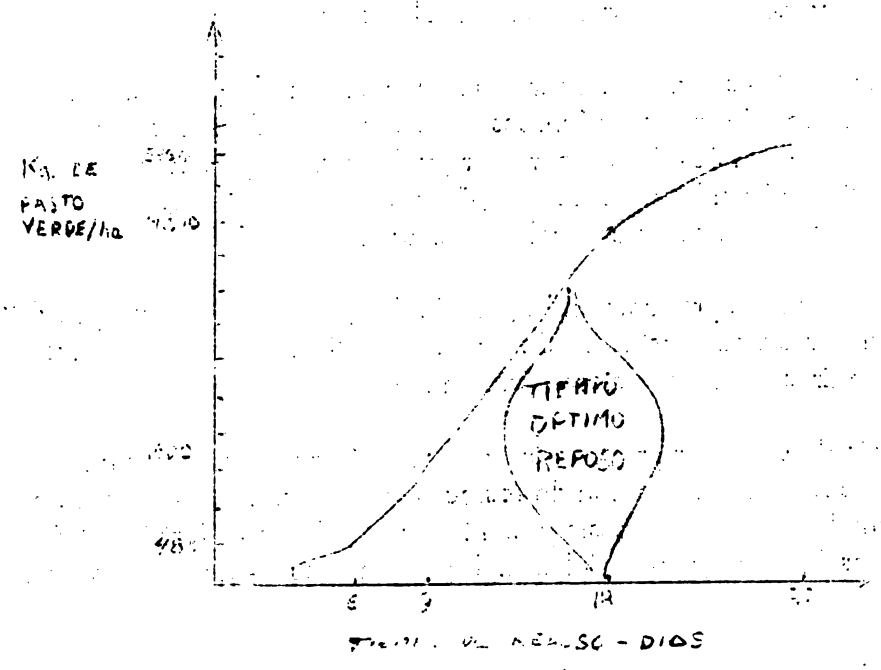
De otra parte, se puede producir en la ganadería 1,000 Kg/peso vivo/ha/año, con la inversión total por cabeza instalada de solamente US$ 330,000. Esto nosotros estamos produciendo en Brasil con el Pastoreo Racional Voisin.

El PRV, además de su mayor producción y de ser más económico, es un método que se ajusta a los procesos de mantención de los ecosistemas originales, porque está íntimamente relacionado con la biocenosis y con la evolución de la fertilidad del suelo y con la indispensable integración del complejo clima, suelo, vegetales, animales y hombre.

El PRV, se distingue del pastoreo rotativo porque no tiene tiempos fijos de ocupación de los potreros, no tiene tiempos fijos de reposo de los potreros, no tiene número fijo de potreros y no tiene tamaño fijo de los potreros. En cuanto a las cuatro leyes universales del pastoreo racional enumeradas por Voisin, dejo de mencionarlas porque esto está detallado en el informe de la Reunión de Guayaquil que se hizo en Diciembre último.

Pero en lo que respecta a la sigmoidea, eso si voy a repetir porque por un error gráfico no ha salido en dicha información.

La gráfica muestra los resultados que Voisin ha obtenido en su granja, en Normandía, norte de Francia. Sin entrar en consideraciones de fisiología vegetal que serían muy interesantes para aclarar muchos conceptos, me limitaré a recalcar que con 6 días de reposo la producción de pasto fue de 80 Kg/ha/día; con 9 días de reposo, o sea, con un reposo 50% mayor la producción pasó a 1,600 Kg/ha/día, o 177,7% arriba vale decir 122,2% a más; con 18 días de reposo la producción saltó para 266,6 Kg/ha/día y, finalmente a los 27 días de reposo la producción ha bajado a 200Kg/ha/día. Esto quiere decir, en las condiciones de ensayo de Voisin que el tiempo óptimo de reposo fue de 18 días



Ahora bien un método que permita siempre poner el ganado en el punto óptimo, naturalmente produce rendimientos máximos como dijo el Dr. Sanches los 7,000 kilos de materia seca representan una muy alta producción, puesto que dan 600 kilogramos de peso vivo.

Estoy de acuerdo con el Dr. Ruiz cuando dice que antes de investigar cualquier sistema, es necesario poner en práctica, inmediatamente, un conjunto de técnicas indiscutibles y que son universales. Así es la vacunación, la mineralización del ganado, la desparasitación, la fertilización de los suelos y muchos otros que están en el informe de la Reunión Técnica de Programación sobre el Desarrollo Ganadero del Trópico Húmedo Americano.

Es absolutamente necesario recalcar que los sistemas que serán desarrollados deben respetar y estimular los ecosistemas originales de modo a no cambiárselos desarmónicamente.

El PRV, presenta las siguientes ventajas:

- Respeto y protección de los ecosistemas originales.
- Fertilidad creciente del suelo.
- Eficiencia de pastoreo arriba del 85% en vez de 25 a 30%.
- Gasto energético de locomoción limitado.
- Vigilancia permanente de los animales en grupo.
- Cambio del hábito alimentario.
- Inversión menor por unidad -producto- .
- Menor inversión por cabeza instalada.
- Producción superior a 1,000 Kg/ha/año.
- Producción superior a 10,000 Kg/ha/año.
- Indices más altos de parición y de fertilidad.
- Indice más bajo de mortandad.

En lo que respecta a la eficiencia de uso de la tierra en relación al área de la finca, si un pequeño productor de 5 ha. por los métodos convencionales producen 35 Kg/ha., equivale a 175 Kg/finca. Si se trata de un empresario de 1,000 ha. por ejemplo, con producción por el PRV de 1,000 Kg/ha. serían necesarios 5,714 productores para ofrecer la misma cantidad de carne al mercado.

Actualmente, en la llamada Amazonía Legal del Brasil, hay ya, más de 15,000.000 ha. desmontadas y hechos con praderas. Si se empleara el PRV , en toda esta extensión, al cabo de unos años se podría obtener una producción de 15,000.000 t de peso vivo, vivo, o 7,500 t de carne, cantidad suficiente para superar las deficiencias de toda la Amazonía.

" COLONIZACION INTEGRAL"
MODELO DE UN NUEVO TIPO DE COLONIZACION INCLUYENDO VARIOS " SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA "

Dr. Alfredo Maass
Misión Alemana

En el Perú se encuentran actualmente en estado de planificación, preparación o ejecución cuatro diferentes modelos de Colonización con caracter de " Proyectos Piloto". Cada uno de ellos trata de encontrar una metodología para colonizar cierto tipo de la Selva Tropical con una razonable esperanza de éxito. Pués la definición de la palabra "éxito" es completamente subjetiva, voy a enumerar las ocho condiciones cuyo cumplimiento simultáneo consideramos necesario, según las necesidades y prioridades del Perú, para que un nuevo tipo de Colonización sea suceptible de multiplicarse en gran escala:

1. El estricto mantenimiento del equilibrio ecológico para garantizar el uso indefinido de los recursos naturales renovables.

2. Un gran número de lugares de trabajo estables por unidad de capital invertido.

3. Un nivel de vida de los colonos claramente superior al nivel de subsistencia tan generalizado en la Amazonía e incluyendo salud, vivienda, asistencia social, educación, etc.

4. El asentamiento permanente de los colonos.

5. Una diversificación de la producción que garantiza la supervivencia de las unidades económicas en los casos de fracaso temporal de una línea de producción por fuerza mayor, plagas, condiciones de mercado, etc.

6. Una productividad económica razonable, que permite entrar en la etapa del "autodesarrollo" de la colonización desde el quinto o sexto año y la amortización de los préstamos más importantes desde el octavo o décimo año.

7. El incremento significativo de la producción de mercado en alimentos, madera, etc. para sustituir la importación o aumentar la exportación de estos productos.

8. Ser fácilmente imitable el modelo con los recursos nacionales y dentro de las condiciones normales en las regiones parecidas.

Desgraciadamente es obvio que varias de estas condiciones parecen excluirse mutuamente y que todavía no tenemos una metodología para garantizar con razonable margen de error el éxito de una colonización midiéndola en estas ocho exigencias.

Sin embargo tenemos un gran compendium de conocimientos todavía muy poco aprovechados : Las inumerables colonizaciones ya realizadas en los Bosques Tropicales.

Aunque no hay explicación monocausal para los muchos fracasos y los pocos éxitos del pasado, un exhaustivo análisis del "porque" demuestra algunos denominadores comunes

que hemos tratado tener muy en cuenta en nuestro nuevo modelo de colonización, para no repetir los errores del pasado :

1. Desconocimiento o desconsideración de los ecosistemas del Bosque Tropical.

2. Transferencia irreflexiva de "Sistemas de Uso de la Tierra" que se desarrollaron en otros ecosistemas u otras condiciones socio-económicos, como por ejemplo los monocultivos de las zonas templadas de la tierra.

3. Errores fundamentales en los conceptos generales más bien que en las medidas de los especialistas.

4. Unidades de producción demasiado pequeñas para enfrentarse con las dificultades de la Selva (Capital, Crédito, Técnica, Diversificación, etc.).

5. Aprovechamiento demasiado parcial y extensivo de los recursos existentes, despilfarrando o ignorando la mayor parte de ellos.

Como ejemplo para el trasfondo de algunas características del tipo de "Colonización Integral" quiero mencionar solamente dos características de nuestros Bosques Tropicales en la Amazonía que dificultan enormemente su aprovechamiento económico con nuestros tradicionales "Sistemas de Uso de la Tierra" : Las calidades de sus suelos y la extrema heterogenidad de su vegetación.

Los suelos de la Amazonía, con excepción de solamente 3 - 8 % de la superficie, pertenecen a las clases de capacidad de uso III a VIII, lo que significa "regular" a "no apto para ningún uso".

Naturalmente se basa esta escala en las exigencias de nuestros tradicionales sistemas de "uso de la tierra" creados en otros ecosistemas, mientras que el bosque Virgen pueba con su presencia que sabe perfectamente usar estos mismos suelos para su existencia ubérrima.

Si nosotros queremos sustituirla por una vegetación que nos permita un mejor aprovechamiento económico de esta región, es indudable que la forma más sabia será aceptar la lección del medio ambiente y acercarnos con nuestro nuevo "sistema de uso de la tierra" tanto que económicamente sea posible a la vegetación natural.

Adaptar nuestra "Vegetación Cultivada" al medio ambiente será de todos modos más económico y más seguro que adaptar el medio ambiente a nuestros cultivos.

La extrema heterogindad del Bosque Tropical es probablemente la mayor de la tierra. Encontramos por ejemplo entre 150 y 250 especies diferentes de árboles pero casi siempre menos que un individuo de cada especie por hectárea, sin mencionar las miles de es

pecies de otras plantas. Este hecho se debe entre otro a una óptima adaptación de cada especie a los escasos alimentos disponibles y también en una defensa contra los enemigos naturales que deben franquear grandes distancias llena de dificultades para encontrar otro ejemplar de la misma especie. Es un equilibrio relativamente estable pero muy complicado : un climax.

Es obvio que nuestros esfuerzos por sustituir esta extrema diversificación de especies por un monocultivo cualquiera de nuestros tradicionales "sistema de uso de la tierra" (yuca, café, pastos, hevea) crea condiciones paradisíacas para los enemigos naturales de esta especie y la lucha contra la natural agresividad del ambiente que tienda a restablecer el equilibrio anterior de la vegetación climax es mucho más difícil que la que hay que librar en las zonas templadas de la tierra, donde las condiciones climáticas, el largo invierno con interrupción de los procesos microbióticos y otras condiciones geográficas crean vegetaciones naturales muy homogéneas cuya sustitución por monocultivos no significa tanta diferencia respecto a la vegetación natural.

Hasta aquí las dos observaciones sobre el trasfondo del nuevo tipo de colonización que quiero explicarles y que llamamos "Colonización Integral".

Naturalmente la gran mayoría de los elementos que forman este modelo no son nuevos, sin embargo, su combinación, su enfoque definitivamente integral y ecológico y además la institución que se propone ejecutar este proyecto piloto son nuevos. Igualmente, nuevos serán los problemas que se nos presentarán y cuya solución será tan difícil, que sin lugar a dudas todos Uds. podrán ayudarnos en una u otra forma, lo que agradecemos muchísimo.

La iniciadora, dueña y ejecutora de la colonización es la SAIS TUPAC AMARU. "SAIS" significa "Sociedad Agrícola de Interés Social", y es una nueva y original forma de empresa asociativa y autogestionaria que nació con la Reforma Agraria. La SAIS TUPAC AMARU, esta formada por 16 comunidades campesinas de la Sierra Central, una Cooperativa de Servicios y siete unidades de Producción formadas por ex-fundos de la Cerro de Pasco Corporation. La población de la SAIS está formada por aproximadamente 17,000 habitantes agrupados en 3,100 familias. La tierra adjudicada por la reforma agraria abarca 216.000 hectáreas entre 3,600 y 4,500 m. de altura en la sierra, casi todas ubicadas en la Puna, es decir, sin posibilidades de uso agrícola. La SAIS recibió en el año 1970 unas 105,000 ovejas, incrementó esta cifra a 175,000 y tiene además unas 4,000 cabezas de ganado vacuno. Pero con estas cifras las SAIS ha llegado al límite absoluto de sus recursos agropecuarios en la Sierra y sin embargo, solamente 470 padres de familia de los 3,100 existentes, tienen un lugar de trabajo en la SAIS. Los otros viven en el nivel de subsistencia o de trabajos ocacionales fuera de la SAIS.

Ahora bien, la SAIS tiene actualmente un alto grado de eficiencia y productividad en la Sierra y produce anualmente ciertos excedentes para la reinversión en proyectos

de ampliación y diversificación de la producción. Uno de estos proyectos es la Colonización SAISPAMPA en la Selva de Pucallpa.

Para la SAIS TUPAC AMARU el asentamiento SAISPAMPA será la unidad de producción N° 8 y después de desarrollarse plenamente, tendrá que cumplir las siguientes cuatro finalidades principales:

1. Crear un máximo de nuevos lugares de trabajo en vista de los aproximadamente 2,600 padres de familia sin trabajo estable y del aumento vegetativo de la población en las comunidades miembros de la Sierra.

2. Mejorar la estabilidad económica de la SAIS mediante la diversificación de la producción y la incorporación de otros recursos naturales con condiciones ecológicas diferentes a la Sierra, donde la SAIS depende casi exclusivamente de la monocultura ganadera.

3. Permitir la ampliación de la ganadería vacuna, limitada en la Sierra por la escasés de los recursos naturales de la SAIS y la competencia con la ganadería ovejuna que no es susceptible de practicarse en la Selva.

4. Producir a largo plazo suficiente excedente para mejorar las condiciones socio-económicas de todos los miembros de la SAIS, mediante la reinversión en obras de bien común tanto en la Sierra como en la Selva.

SAISPAMPA abarca una superficie de aproximadamente 26,000 hectáreas adjudicadas con posibilidades eventuales de ampliarse a algo más de 30,000 hectáreas ulteriormente. El terreno de SAISPAMPA tiene la forma de un cuadrangular irregular y está ubicado 34 Km. al oeste de Pucallpa. Sus límites en el norte y oeste están formados por los ríos Aguaytía y Neshuya y en el este y sur por las carreteras Km. 34/Nueva Requena y Lima/Pucallpa. La altura media del terreno es de aproximadamente 160 - 200 m.s.n.m. La precipitación promedio/anual debe llegar casi a 2,000 mm. mientras la temperatura promedio/anual es de 26 - 27°C y las mínimas/máximas absolutas se pueden estimar en 11° y 37°C y las mínimas/máximas absolutas se pueden estimar en 11° y 37°C respectivamente. La topografía es ligeramente ondulada y no inundable en un triángulo cuyo centro es el cruce de las dos carreteras. En cambio, el terreno está cruzado diagonalmente por una depresión con desagüe cuyas desembocaduras en el río Aguaytía se encuentran cerca del pueblo Nueva Requena.

Para el pleno desarrollo de este terreno se necesitarán probablemente 15 a 20 años, pero en vista de la falta de experiencias y experimentos en muchos problemas parciales de este nuevo tipo de "Colonización Integral" se ha decidido anteponer al período largo de pleno desarrollo un "período de ensayo" de tres años, en el cual se trabajará con reducidas superficies anuales de roce, pero con experimentos intensivos y multiples para tratar

de aclarar un máximo de las incógnitas concretas y ensayar el manejo administrativo capacitando al mismo tiempo el mayor número posible de los colonos futuros en las técnicas nuevas para ellos. Es en este período de ensayo donde necesitamos un máximo de ayuda de todos los especialistas y resultados de todos los experimentos realizados en los cultivos anuales y forestales adecuados para empezar el desarrollo pleno con un mínimo de riesgo.

Las características más importantes de la "Colonización Integral" se pueden resumir en los siguientes ocho principios básicos que voy a detallar ulteriormente :

1. Los recursos naturales se aprovecharán en forma múltiple e integral, tratándose de reducir al mínimo los desperdicios y el despilfarro en contraposición a los sistemas extensivos tradicionales.

2. En vista de la heterogenidad ecológica y edáfica del terreno se aplicarán cinco diferentes "Sistemas de Usos de la Tierra", cada uno adaptado a cierto tipo de suelo y ecología local. Cada uno de estos sistemas tendrán un grado diferente de :

   - intensidad de uso de los recursos naturales
   - productividad por hectárea por hombre y por inversión
   - lugares de trabajo por hectárea y por inversión
   - inversión por hectárea
   - tiempo de amortización del capital invertido

   Dos de estos sistemas se aplicarán al Bosque Virgen sin roce (probablemente 50-60% de la superficie). Los otros tres sistemas se aplicarán a los suelos de regular o mejor calidad después de un roce total, pero 85 a 90 % de ellos cubrirán inmediatamente con una reforestación de diferente densidad.

   La distribución de los cinco sistemas en el terreno se regirá estrictamente según las clasificaciones de suelo y ecología, elaborados por los especialistas correspondientes.

3. El orden de prioridad de las inversiones se regirá según la rápidez de amortización de las diferentes líneas de producción, para llegar lo más pronto posible a la autofinanciación del ulterior desarrollo de la colonización (aparte de los créditos). Sin embargo se reservará desde el principio una menor parte de la inversión anual para las líneas de producción de menor prioridad para salir del monocultivo cuanto antes.

4. Como mejor defensa contra los fracasos temporales y parciales casi inevitables en la Selva, se tratará desde el principio llegar cuanto antes a la mayor diversificación económicamente posible de la producción, previéndose llegar a 7 u 8 líneas mayores de producción hasta el año T 8 ó T 10.

5. Todos los productos primarios que no se venden en el mercado local y que no soportan los altos fletes, serán transformados en la misma región por una "Industria de Transformación" para incrementar su "valor venta por Kgs." hasta tal punto que pueden asumir los costos de transporte hacia los mercados lejanos.

6. Todo el terreno de la colonización pertenece a la SAIS en forma de propiedad social y será trabajado en común según directivas de la gerencia con excepción de los terrenos alrededor de las viviendas familiares, que servirán para huertas y animales menores.

7. El asentamiento de los colonos será concentrado en un pueblo (más tarde eventualmente en uno o dos más) para poder garantizar servicios en forma óptima a costos razonables.

8. En SAISPAMPA podrán incorporarse colonos oriundos de la región hasta un tercio del total y con iguales derechos y obligaciones que los colonos de la Sierra.

Finalmente, quiero aclarar que este modelo de "Colonización Integral" tiene ante todo un "Concepto General" de ciertos parámetros firmes, pero que este marco de referencia contiene una variabilidad infinita en los detalles, lo que facilita la adaptación del modelo a muchas alternativas que las experiencias podrían recomendar.

Ahora vamos a ver los detalles de la "Colonización Integral".

Ahora veremos los detalles del esquema funcional de una colonización integral con la ayuda de un gráfico que refleja la realidad aspirada del modelo después del pleno desarrollo, es decir en 15 a 20 años, cuando se habrá completado el primer "ciclo" y todas las tierras estarán incorporadas en la producción. Naturalmente la incorporación de la tierra se realizará paulatinamente y la velocidad depende de las limitaciones de estudios efectuados financiación, conocimientos, infraestructura terminada, mano de obra, capacidad administrativa, insumos comercialización y transformación de los productos y muchos otros factores.

Los 41 cuadros del gráfico están agrupados en cinco grupos horizontales enumerados en forma continua. Estos grupos de cuadros reflejan las siguientes etapas funcionales del modelo y marcadas en el borde izquierdo del gráfico

Grupo Primero = Recurso Natural: Bosque Tropical de llanura, Cuadro No. 1

Grupo Segundo = Preparación del terreno — CuadrosNo. 2 y 3

Grupo Tercero = Sistemas de Uso de Tierra — CuadrosNo. 4 a 16

Grupo Cuarto = Transformación Industrial — CuadrosNo. 17 a 35

Grupo quinto = Comercialización — Cuadros No. 36 a 41

En el Grupo segundo, vemos que aproximadamente la mitad de la superficie se considera como Bosque de cobertura, es decir como superficie que no se va rozar nunca, considerándose como una de las medidas mas importantes para garantizar el equilibrio ecológico. Ahora bien, el hecho que no se practica roce no quiere decir de ningún modo no habrá SISTEMA DE USO DE TIERRA para aprovechamiento de estas tierras que corresponderán a los suelos y con las peores características y como se ve en el gráfico se aplicarán efectivamente dos de nuestros cinco "Sistemas de uso de Tierra" a estas superficies (ver cuadros No. 4 y 5). Estos sistemas llamados "manejo del Bosque de Cobertura" (MBC) y "Enriquecimiento Paulatino" (ENP) y corresponden a técnicas bien conocidas por los profesionales forestales en muchas partes del mundo.

El primero de los sistemas de Producción de las tribus selváticas se compone de actividades que aprovechan todos los recursos del Bosque SIN TRANSFORMARLO y sin estorbar su equilibrio ecológico. Este sistema incluye: Cosecha de las frutas del aguaje, manejo de la fauna silvestre, colección de plantas farmaceuticas e industriales, pesca, turismo, etc.

El segundo sistema, Enriquecimiento Paulatino (= Cuadro No. 5), consiste en una intervención cautelosa y selectiva en el Bosque, transformándolo paulatinamente en un bosque mas homogéneo y semidomesticado, eliminando las plantas indeseables y enriqueciendo las aprovechables.

La otra mitad de las tierras que corresponderá a los suelos de las cualidades regular a bueno se pondrá en producción con los otros "Sistemas de Uso de Tierra" después de un roce total, pero antes se procederá a una extracción de maderas muy integral, (ver cuadro No. 7) incluyendo no solamente las maderas no comerciables pero aprovechables para la autoconstrucción de casas, establos, cercos, postes, etc. si no también la leña para producir carboncillo, substancias químicas y gas mediante el proceso de pirólisis. Estamos tratando de desarrollar un tipo rústico y móvil de planta de pirólisis para poder seguir al frente de la explotación de madera y economizar el transporte antieconómico de la leña. Fuera del autoconsumo de carboncillo y gas estamos estudiando la posibilidad de producir energía eléctrica a base de estos productos para reducir la compra de gasolina para estos fines.

Una vez terminado la extracción de madera y el roce, los suelos menos fértiles se dedicarán inmediatamente a una reforestación pura y densa con una mezcla ordenada de 15 a 20 especies diferentes, tomando en cuenta las calidades del suelo y del lugar y los usos mas diferentes del mercado futuro, y preferentemente con crecimiento rápido y mediano.

Este sistema (ver cuadro No. 6) lo llamamos "Silvicultura Pura" (SIP) y si bien hay poca experiencia en el Perú, es un sistema cuya aplicación no presenta grandes problemas y es practicado desde largo tiempo en ecosistemas muy parecidos en Asia, Africa, Trinidad, etc.

El cuarto de los Sistemas de Uso de Tierras se aplicará a la gran mayoría de los suelos amazónicos que tienen características de deficientes a medianos y representa un ensayo nuevo, que trata de adaptarse a este grupo problematico de suelos, que impide más que cualquier otro un uso racional de la Amazonía. Llamamos este sistema "Silvo-Agro-Pecuario" (SAP) y su explicación se distribuye sobre los cuadros No. 8, 9, 10 y 11 del gráfico.

Inmediatamente después de la quema se plantarán desde vivero, filas de árboles forestales de crecimiento rápido (cosechables entre 8 y 10 años) y mediano (cosechables entre 15 y 20 años) mezclando en forma ordenada 15 a 20 especies diferentes con los más diferentes usos posibles. Pero a diferencia del sistema "Silvicultural Pura", el espacio entre las filas se ampliará de tal forma que la cobertura con sombra equivale mas bien a una sábana que a un bosque. El distanciamiento óptimo dependerá del suelo, de las especies y de cálculos económicos, y será objeto prioritario de estudios y ensayos, pero probablemente empezaremos con distancias de 8, 14 y 20 m. entre filas. Simultáneamente con los árboles se llena el espacio entre las filas con franjas de cultivos anuales combinados e intercalados, para cubrir tan rápidamente como sea posible la totalidad del suelo con una capa vegetal cultivada, que impide el impacto directo de lluvia y sol al suelo y trata de reducir el crecimiento de malas hierbas, haciendoles competencia agresiva. Las mejores combinaciones tendrán que experimentarse usando los resultados de Turrialba y otras estaciones experimentales del Trópico Húmedo. Nosotros empezaremos con Yuca como cultivo principal que se cosechará entre 12 y 15 meses y servirá como materia prima para una Planta de Alimentos Balanceados (PLB) que producirá primero el forraje para un complejo porcino, pero más tarde en otra combinación para Vacas lecheras y Piscicultura, (ver cuadros No. 13, 14 y 15). Después de la Yuca plantaremos cualquier otro cultivo anual de rotación, según las condiciones de suelo y mercado y como sembrío final pastos con leguminosas hasta cumplir un espacio de 36 - 40 meses. Eventualmente se usarán en estos cultivos cal, abonos y herbicidas, pero preferentemente se tratará de trabajar sin estos insumos, usando en cambio al máximo otras técnicas y el compost preparado con los aguas residuales de los establos y los deshechos de otros procesos de producción. El objetivo ecológico de estos cultivos anuales es cubrir el suelo entre las filas de árboles en crecimiento hasta que estos

téngan suficiente altura para no ser dañados por el ganado vacuno que ingresará para el pastoreo.

Provisoriamente se calcula que este crecimiento de los árboles será alcanzado despues de 4 años de vida, incluyendo el vivero, lo que significa para nosotros un cultivo de yuca, mas dos cultivos cortos, mas el crecimiento del pasto; es decir aproximadamente tres años y medio.

Pero fuera de este motivo ecológico, los cultivos anuales cumplen el papel importantísimo de crear un máximo de lugares de trabajo por hectárea y el fin de auto-abastecimiento local y regional. Es decir que también si no producirán utilidades económicas, muy grandes, se justificarían plenamente para compensar las deficiencias típicas de ganadería vacuna y de los sistemas forestales: pocos lugares de trabajo por hectárea y largos períodos de espera para la recurperación de la inversión.

Cabe mensionar que parte de las plantaciones forestales en este sistema las sustituiremos en roces futuros por plantaciones frutales mixtas y eventualmente combinadas con cultivos frutales anuales entre las filas o con varios pisos de cultivos perennes, según experimentos ejecutados mientras tanto, y las características de los suelos disponibles. (ver cuadro No. 9)

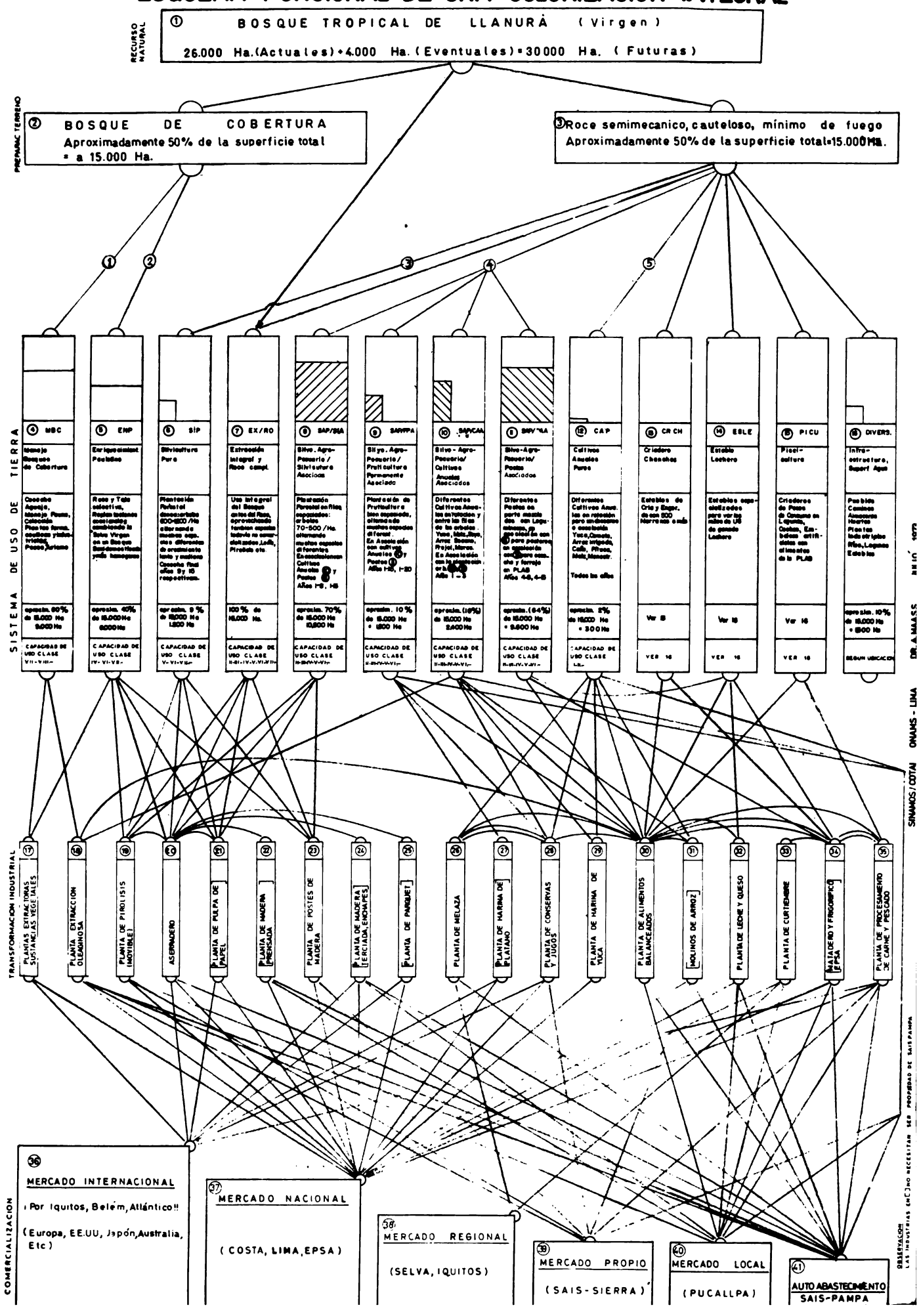
El quinto sistema de Uso de Tierra se aplicará a los probablemente muy escasos suelos buenos y muy buenos de las clases I y II de Capacidad, que no representa mayores problemas. LLamamos este sistema "Cultivos Anuales Puros" (FCAP) y consiste en el uso continuo con todos los cultivos anuales apropiados y con mercado, usando las últimas experiencias en asociación, intercalado, rotación, semillas mejoradas, etc. (ver cuadro No. 12).

El Cuadro No. 16 refleja la suma de las superficies ocupadas por las obras de infraestructura y las superficies de agua, estimados en aproximadamente 5% del total de la colonización.

El cuarto grupo horizontal de cuadros refleja las Industrias de Transformación necesarias en la región al final del pleno desarrollo dela colonización. Gran parte de ella ya existe o se encuentra en estado de planificación. Algunas serán instaladas por Saispampa mismo y yá en el período de ensayo estarí previstos un Aserradero (Cuadro No. 20) una Planta de Alimentos Balanceados (cuadro No. 30), una Planta pasteurizadora de leche con Quesería (Cuadro No. 32), y una Planta de Procesamiento de Carne (Cuadro No. 35). La Planta de Alimentos Balanceados no usará solamente Yuca y mas tarde Platano, si no transformará también los desechos y residuos (que normalmente se pierden) de prácticamente todas las otras líneas de producción en alimentos balanceados y ulteriormente en proteinas animales. Los detalles de estos procesos se pueden analizar observando las líneas que entran en el cuadro No. 30 desde todas partes.

El quinto grupo horizontal de cuadros, demuestra las posibilidades de comercialización de los diferentes productos de la "Colonización Integral" SAISPAMPA, despues de su pleno desarrollo. Naturalmente se cumplirá este esquema paulatinamente desde la derecha, es decir desde el cuadro N° 41 hacia el cuadro N° 36. El próximo mercado entrará en función cada vez que el mercado anterior esté saturado o una nueva línea de producción asi lo recomienda.

ESQUEMA FUNCIONAL DE UNA COLONIZACION INTEGRAL



SISTEMAS DE PRODUCCION DE CARNE DE RES CON RECURSOS DEL TROPICO*

Dr. Karel Vohnout,
Nutricionista Centtro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE

* Transcripción de la grabación de la Conferencia del Dr. Karel Vohnout.

Para nadie es desconocido que la población Latinoamericana está en déficit bastante grande de proteina no solamente en cantidad sino en calidad. Para suplir las necesidades del año 2,000, habrá que incrementar la producción de proteinas animales en un 485%. Lamentablemente apenas estamos a un rítmo de incremento de 2.3% anual. Dentro de nuestra institución hemos escogido los bovinos como una de las alternativas para la producción de proteina animal, porque se trata de un animal que no requiere competir con el hombre por sus recursos de alimentación. Lógicamente si no compite con los recursos de alimentación del hombre implica que en definitiva la eficiencia global de la producción va a ser mayor, porque al pasar los alimentos a través de la máquina animal lo menos que se pierde es un 80% del recurso energético.

Actualmente, el pasto es uno de los recursos más abundantes y más baratos para la alimentación de los bovinos. Quizás en el futuro, estemos pensando también en términos de utilización de bosques. La utilización de los pastos plantea aún serios problemas de manejo. Uno de los más serios es la producción estacional. Aún en los trópicos húmedos, como es el caso de Turrialba, donde llueve todo el año existe una diferencia sumamente notable de producción. Hay una época del año en que la producción baja al 20%, lo cual implica que en términos de las necesidades del hato, durante ciertas épocas del año tenemos una porción de forraje sobrante y durante otras épocas habrá un faltante. En el caso del trópico seco-húmedo, la situación es más drástica y por cierto que ésta es la región que los ecólogos los destinan a los ganaderos. Es más drástica porque la mitad del año o más, no cae una gota de lluvia. Si no hay humedad no crece el forraje; el problema se agudiza por el hecho de que no solamente es la cantidad de forraje que fluctúa, es también la calidad. Cuando el pasto deja de crecer la proteína migra a las raíces. En estas condiciones el nivel proteíco de estos forrajes ni siquiera llega a cubrir las necesidades de organismos de la panza del animal, resultando en digestibilidades y consumos extremadamente bajos. Para amortiguar esta situación, el ganadero se ve sometido aún sinnumero de emergencia, hay pocos afortunados que pueden mover el ganado de áreas de bajura a la altura y viceversa, pero el caso general es que los animales pierden peso en la época de penuria nutricional. Algo que se construyó tiene que destruirse para el mantenimiento durante la época de falta de alimentos, lógicamente que para amortiguar esa situación podemos usar otro tipo de alimentos: forrajes conservados y sub-productos o desechos agro industriales.

Dentro del departamento de Ganadería del CATIE, hemos dado prioridad a dos productos: la melaza de la caña, que en su mayor parte es utiliza-

da en la fabricación de alcoholes, y el rechazo comercial de banano verde, que en las empacadoras se pierde cantidades astronómicas.

El enfoque que nosotros estamos dando a nuestro trabajo, es el de considerar al animal únicamente como la máquina para convertir ciertos recursos en alimento de calidad para el hombre. Nuestra preocupación es fundamentalmente en la eficiencia ; dentro de este esquema de utilización de los recursos, interviene también el estudio de los aspectos fisiológicos y uno de éstos, con énfasis en el crecimiento compensatorio o sea la habilidad del animal para recuperarse luego que ha sido sometido a una determinada penuria nutricional.

Esta política contrasta con las normas tradicionales heredadas e importadas de los ambientes de cuatro estaciones de los países que se pueden dar el lujo de derrochar utilizando alimentos humanos. En animales, las normas tradicionales se fundamentan en la máxima producción por unidad animal, sin tomar en consideración la eficiencia.

El estudio está dividido en dos etapas: una que corresponde a los diferentes niveles de penuria nutricional a que sometemos a los animales, que debe corresponder a aquella época en que el animal tiene menos de lo que necesita para alimentarse; dentro del estudio, los animales son sometidos a condiciones muy severas y a condiciones completamente beneficiosas de modo que nuestras inferencias pueden ser interpolaciones y no extrapolaciones. Luego de esta etapa de penuria nutricional, sometemos a los animales a una etapa de recuperación durante esta recuperación el alimento básico es el pasto.

Durante la etapa de penuria, se estudia fundamentalmente la disponibilidad de forraje que reciben los animales en el potrero, la suplementación proteíca y la suplementación energética. Todo esto dentro del esquema de utilización de productos del trópico sin incursiones en lo exótico. El esquema en estudio nos obliga a utilizar diseños experimentales que no son del todo ortodoxos. Los diseños tienen que acoplarse a lo que estamos buscando, de modo que podamos interpolar nuestras inferencias dentro de los resultados. Los factores que estudiamos tienen que presentar condiciones extremas; por ejemplo en el caso de la disponibilidad de pasto, se aplican presiones de pastoreo suficientemente elevadas para que el consumo de forraje sea suficientemente bajo y presiones de pastoreo sumamente bajo para que el consumo sea suficientemente alto.

Aquello que recomendaremos al consumidor de nuestra información, tiene que constituir una interpolación. La etapa de compensación incluye solamente suplementación energética y el estudio del efecto de lo que ocurrió en la etapa de penuria. No incluimos la suplementación proteica porque cuando el pasto es bien manejado, provee de suficiente proteína al bovino. Incluimos la suplementación energética porque para obtener la máxima eficiencia durante el período del crecimiento compensatorio, es necesario sobrepasar cierto umbral en el consumo energético, lógicamente que los resultados son los que van a determinar la práctica a adoptarse, más bien en términos sócio-económicos que en términos biológicos.

Nuestra base de operaciones es Turrialba. Mantenemos trabajos en la Costa del Atlántico de Centro América, donde están las plantaciones de bananos y mantenemos trabajos en la zona monzónica del pacífico de Centro América, donde están en la actualidad las ganaderías más grandes. Estos trabajos se realizan también en cooperación con las instituciones nacionales,

Estamos utilizando algunas razas puras tales como: Santa Gertrudis, Brahaman, Criollo y Charoles y sus cruces recíprocos tanto dobles como triples. La eterogeneidad del material nos sirve para tener animales más representativos de modo que las inferencias puedan ser un poco más precisas.

Voy a exponer algunos resultados que han permitido descubrir ciertas leyes de comportamiento del sistema, utilizando como modelo la suplementación con rechazos del banano verde. En primer lugar quiero presentarles resultados experimentales con animales encorralados. El banano ofrece un especial atractivo al ganado bovino. Los incrementos de peso logrados con estos novillos están muy cercanos al kilo de peso que son incrementos bastante adecuados.

La fuente de forraje fue el raquis del racimo, que no afectó ni el consumo del banano ni la ganancia de peso. Esto implica la adición de forraje, en el caso del banano no afecta la respuesta, se puede alimentar ganado sólo con el banano verde, que tiene más o menos alrededor de 5% de fibra en base seca suficiente para darle la forma física a esa ración. Por consiguiente el rechazo del banano con una fuente proteica puede ser un recurso para engordar ganado.

Con ganado en pastoreo, la disponibilidad de forraje está regulada por la carga animal, de tal modo que en las cargas bajas los animales tienen

plenitud de pasto sin limitaciones a sus posibilidades de seleccionar por calidad. Tratándose de novillas, la ganancia diaria de 700 gramos es sumamente buena. Con abundancia de forraje no hay un efecto significativo de la suplementación con banano. Cuando disminuye progresivamente la disponibilidad de forraje se evidencia el efecto beneficioso del consumo del banano. Como un corolario de este resultado podemos decir que cuando el pasto es abundante y de buena calidad, la suplementación no mejora el rendimiento del ganado. Pues el animal reemplaza parte del pasto por el banano. La consecuencia se ve claramente en las curvas de eficiencia. Por el reemplazo parcial del pasto por el banano aparentemente estamos necesitando más banano para producir un determinado incremento de peso. En virtud a ese efecto sustitutivo del pasto por el suplemento la eficiencia aparece menor que la eficiencia verdadera, se tiene como consecuencia que parte del insumo pasto se desperdicia. Lo que en realidad buscamos es un efecto complementario entre el pasto y el suplemento, es decir lo que le está faltando al pasto dárselo en el suplemento. Cuando disminuimos la disponibilidad del forraje entonces ese efecto alitivo beneficioso se va incrementando. En contraste va disminuyendo el efecto que llamo sustitutivo.

En términos de producción por unidad de superficie, que es el producto de la producci ón por animal por el número de animales, este producto llega a un máximo. Este máximo comienza a decrecer cuando la cantidad de forraje se vuelve el factor limitante y el número de animales no compensa la disminución de su ganancia de peso. La máxima de producción por unidad de superficie se consigue a presiones de pastoreo que son mayores que aquellas que produjeron la máxima producción por unidad animal. Combinando la suplementación con la carga animal sin suplemento hemos obtenido aproximadamente dos kilos diarios por animal, que puestos en términos anuales son como setecientos kilos. La suplementación nos permite también incrementar la producción por unidad de superficie, de modo que cuando se nos producen las limitaciones de forraje a través del año entonces es posible mantener la producci ón en el caso particular que presentamos fue de dos kilos por hectárea por día. Antes de haber llegado a este máximo de producción por unidad de superficie sin suplementación , que en el mejor de los casos no nos produce ningún beneficio económico, más bien nos incrementa los costos para producir una unidad de peso vivo animal , simplemente por que al dar el suplemento estamos logrando que el animal deje un rechazo de pasto en el potrero, estamos logrando una utilización ineficiente del insumo pasto. Conforme la disponibilidad de forraje disminuye, se invierte la situación. Ya tenemos el efecto amortiguador correctivo de la suplementación y es justamente eso lo que estamos buscando. Si nuestro pasto va a ser la

base de nuestros programas de alimentación entonces lo que estamos buscando es amortiguar la producción estacional del forraje y esto es lo que se puede hacer mediante la suplementación. Como corolario se debe suplementar cuando la disponibilidad de forraje comienza a volverse factor limitante. Esto implica que mas o menos necesitaríamos un kilo y medio de banano verde por cada 100 kilos de peso vivo por cada 10% de disminución en la producción de forraje.

El sistema propuesto nos permite producir una novilla para el emapdre entre 15 y 18 meses de edad y un novillo para el sacrificio entre 18 y 21 meses de edad. Esto contrasta bastante con lo tradicional. El adecuado manejo del asto es el factor más importante en el retorno económico, más importante que la suplementación.

Estos resultados plantean una situación difícil. El ganadero evalúa su producción por lo que está midiendo a nivel del animal. Pero al utilizar este parámetro el riesgo de que tengamos pérdida económicas es grande, especialmente por la tendencia al pastoreo una mejor alternativa es evaluar la producción por unidad de superficie, pero la alternativa definitiva debería ser el retorno económico. El máximo retorno económico se presenta entre los dos máximo, el de la máxima producción por unidad de superficie y el de máxima producci ón por unidad animal.

Con melaza, también un suplemento energético, en el caso de animales encorralados hemos obtenido rendimientos mayores a un kilo diario. Como fuente de forraje hemos utilizado bagazo, para evitar transtornos digestivos con el uso de niveles muy bajos de forraje, más o menos el punto mínimo debería ser alrededor de 300 gramos diarios por 100 kilos de peso vivo, que eso es realmente bastante poco, mucho mas bajo es el nivel de forraje del que hemos estado acostumbrados a operar. Tradicionalmente nosotros hemos venido utilizando la melaza a niveles de 10, 20% en la ración, en estos casos el nivel de la melaza llega al 80% . En vez de poner la melaza como un complemento la usamos como el alimento fundamental. Las diferencias entre las melazas y el banano como fuentes energéticas no son muy notables. El ganado hace mayor reemplazo de pasto por banano que de pasto por melaza. Conforme avanzamos en las restricciones de forraje entonces vemos que la eficiencia aparente de la melaza comienza a decrecer con relación a la eficiencia de utilización del banano,porque el banano tiene un 5% de proteinas en base seca.

Cuando las disponibilidades de forraje son extremadamente bajas hay que suplementar también proteina . Al incrementar la administración de proteina se incrementa la ganancia de peso. Hemos obtenido crecimien-

tos de hasta 1.2 kilos diarios. Si estuviéramos operando dentro del criterio de máxima producción, que es el criterio tradicional, estaríamos muy satisfechos.

Ya en término de eficiencia de utilización de esa proteína, el panorama es diferente. El máximo de eficiencia lo obtenemos cuando los animales están ganando unos 800 gramos de peso diario y un consumo de unos 300 gramos de proteina. Eso implica que esta es otra área donde tenemos que dar recomendaciones diferentes a las tradicionales al ganadero. Estos trabajos en proteina nos han indicado de que no solamente debemos adoptar diferentes criterios sino que la proteina a la fecha presente es un elemento extremadamente caro. Económicamente la suplementación proteica no nos ha resultado beneficiosa. A la fecha estamos intensamente investigando la utilización de fuentes nitrogenadas no proteicas. Los resultados son bastante alentadores. Por cierto que en términos biológicos no podemos obtener les mismos resultados que con proteina verdadera. Al hacer el reemplazo total de una fuente proteica por nitrógeno no proteico, apenas obtenemos del 60 al 70% del crecimiento obtenido con la proteina verdadera, pero en términos económicos el beneficio es notablemente más alto.

En conclusión podemos decir que resulta antieconómico suplementar animales en pastoreo cuando el pasto es abundante y de buena calidad. Es extremadamente beneficioso suplementar cuando el pasto comienza a escasear, es decir para amortiguar el efecto de la producción estacional del pasto.

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN LA AMAZONIA

Dr. Thomas A. Mckenzie
Programador Agrícola
IICA - TROPICOS

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN LA AMAZONIA

I. INTRODUCCION

Esta presentación trata de orientar a los lectores hacia los problemas de sistemas de producción agrícola en una forma general o global, y en sentido práctico. Los investigadores, los extensionistas, los profesores, las bibliotecarias y otras personas que trabajan en el sector tienen que ver intimamente con una parte del sistema agrícola. Se espera que estas posibles relaciones son las que salten a la mente durante esta presentación. Además, ilustraremos con datos publicados y a través de condiciones conocidas, cómo están interrelacionados algunos aspectos de la producción agrícola a su programa de trabajo, y también a un molde de sistemas de producción.

Como táctica en la presentación, se pretende hablar del tema de los sistemas de producción en una forma sistemática, reconociendo desde el principio, que el tema no es lo mismo que la palabra "sistemática". Por tanto, guardaremos esta distinción entre el tema y la palabra, y volvamos al punto durante la presentación.

La pregunta, qué está produciendo la región amazónica? es fundamental al tema. Las aguas, las maderas, los productos agrícolas y pecuarios exportados y el turismo, todos son producidos, por el gran sistema de la región. Pero surgen dos problemas a ésta pregunta: cuál es el límite de la región o sistema?, y la otra es, cuáles interrelaciones se deben considerar entre tal sistema y el universo, o el continente americano?. Entonces, antes de afrontar la producción de la región, aclaremos las cuestiones de límites al sistema, y las interrelaciones entre este y otros sistemas.

Geográficamente, la región se puede definir en base de varios criterios como Nelson lo hizo en 1973 (5). Bajo el criterio de clima clasificado como trópico húmedo, se encuentra una extensión de 1,080.4 millones de hectáreas para la región. Pero limitándose a suelos tropicales y aptos para la agricultura se encuentra una extensión estimada de solamente 552 millones de hectáreas para la región. La diferencia principal entre estas estimaciones se debe a las áreas de la vertientes del Pacífico y "cerrado" de Brasil; una clasificación incluyéndolos y la otra excluyéndolos. En vista de las ventajas de límites físicos que permiten al lector contemplar las bases físicas de producción, optamos en esta presentación, por la definición de suelos aptos, y utilizamos la estadística de 552 millones de hectáreas.

La aceptación de límites tiene muchas ventajas, pero a su vez, precipita otro problema, el de interrelaciones entre sistemas, que es probablemente la mas seria desventaja. Es evidente, por ejemplo, que las aguas de escurrimiento de los Andes

Desarrollo de Nuevas Tierras en la Amazonía (1962-1985)
(estimado en millones de hectáreas)

País	Tierras para cultivos				Pastos de Bosques	Total
	Irrigada	Sin Irrigación	de pastos	de bosques		
Bolivia	0,3	0,0	0,15	0,15	4,15	4,45
Brasil	0,4	9,4	4,90	4,90	12,20	22,00
Colombia	0,3	1,7	1,00	1,00	6,60	7,60
Ecuador	0,1	0,6	0,35	0,35	0,85	1,55
Perú	0,3	0,8	0,40	0,40	0,70	1,50
Venezuela	0,3	0,1	0,20	0,20	3,80	4,20
Total						41,30

Fuente: FAO. Indicative World Plan for Agricultural Development. 1968.

Area Total de la Amazonía en Cultivos o Pastos (1968)
(estimado en millones de hectáreas

País	Cultivos	Pastos	Total
Bolivia	0,3	4,7	5,0
Brasil	17,2	82,2	99,4
Colombia	1,6	8,5	10,1
Ecuador	0,9	0,8	1,7
Perú	0,3	0,4	0,7
Venezuela	0,5	13,2	13,7
Total			130,6

del Perú están sujetos a muchas variaciones, debido tanto a los cambios de participación como a los cambios en conservación del suelo; también es evidente que estas mismas aguas se relacionan directamente con las inundaciones periódicas a mas de 5.000 kilómetros, en las várzeas de Marajó, Brasil. Entonces, los beneficios de sedimentación dentro de la Amazonía resultan en parte de las acciones hechas.

Unos ejemplos más de las interrelaciones que se confunden con limitación a la situación propuesta, tal vez despierta nuestra sensibilidad a la amplitud de la cuestión. Considero los siguientes casos:

- La deforestación aumenta la erosión, que a su vez puede ser una mayor fuente de nutrimientos para los peces o para los cultivos, a través del extenso sistema fluvial dentro y fuera de la región (4). Este es un ejemplo de las dificultades con limitaciones en el sentido geográfico.

- El abandono de campos de cultivos aumenta la vida silvestre, debido al siguiente crecimiento en fuentes de alimentación, las malas hierbas; y esto puede ser un tipo de control biológico de insectos y plagas que precisa la agricultura (2). Este es un ejemplo de las dificultades por limitaciones en el sentido de que es producción y sus cambios netos dentro del sistema.

- La historia de explotación en la región Bragantina de Brasil, produjo una gran diversidad en las condiciones actuales de suelos y en la accesibilidad al área; estas condiciones ahora pueden ocupar una mayor diversidad de personas, ellas con sus diferentes capacidades humanas y de intereses particulares (1). Un ejemplo de confusión sobre qué es productividad real.

- La tecnificación de la agricultura afuera de la Amazonía resultó en economías de escala para las industrias proveedoras de insumos agrícolas. Naturalmente estos insumos ahora son más baratos afuera de la región, pero esto hace relatimente más costosa la agricultura dentro de la Amazonía (5). Este es un ejemplo de la dificultad por limitaciones en el sentido de sectores.

Existen muchas de esias interrelaciones en el sector agrícola, y aparecen tanto en la parte biológica como en la parte socio-económica; y tales interacciones serán todavía más acentuadas para la región, de modo que allí se incrementan las actividades. Entonces reconocemos desde el inicio del tema, lo que se produce en la región amazónica, es por su naturaleza complejo en su manifestación, y en sus interrelaciones actuales. Y que no se debe aceptar una limitación arbitraria, como simplemente producción física, si se pretende aceptar una limitación arbitraria, como simplemente producción física, si se pretende hacer estudios o trabajos signifivos para la región amazónica. Sobre todo, debemos estar concientes del hecho que asumimos una demarcación de límite, inmediatamente debemos preocuparnos de que

no está incluído dentro este límite y su posible importancia.

II. LA APLICACION TECNICA DEL SISTEMA DE PRODUCCION EN LA AMAZONIA

Existen varios estudios recientes sobre el desarrollo en los trópicos además de los programas nacionales e internacionales que actualmente se encuentra operando en la Amazonía. El IICA-TROPICOS ha tenido contacto directo con más de 200 instituciones nacionales en los seis países de la amazonía en los últimos tres años; además el programa tuvo contacto con más de 5,000 personas que trabajan en el sector agropecuario amazónico. Todo esto demuestra que hay experiencias abundantes y donde se ve a la gente operando su trabajo sistemático en la agricultura. Es de esperar que a través de actividades como el Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano (IICA-TROPICOS), los países puedan enfocarse hacia sistemas de producción agrícola lo cual permitiría la consolidación efectiva de información y la aplicación sistemática de sus esfuerzos.

Las observaciones técnicas sobre las actividades en la Amazonía pueden indicarnos qué ha pasado con la aplicación del trabajo para el desarrollo, y tal vez nos ayudaría en el futuro. Se pueden resumir los factores que han sido críticos al desarrollo de la región, teniendo como base dos estudios realizados por autores renombrados, según se presenta en el Cuadro 1.

A primera vista, el Cuadro 1 muestra que los estudios citados no están de acuerdo sobre qué factores juegan un papel importante en la producción agrícola. Pero recordando que el sistema de producción es, por su naturaleza, complejo, es evidente que los autores destacan por separado los aspectos de la naturaleza y los aspectos de la cultura; Dassmann et. al. presenta los factores relacionados con la naturaleza, y Nelson presenta los factores relacionados con la cultura.

Ahora bien, si reconocemos que los autores mencionados estudiaron las mismas circunstancias, y los estudiaron simultáneamente, estos hechos refuerzan la recomendación relacionada con la aplicación de un sistema amplio de producción agrícola.

Estudiamos entonces, en términos más concretos la actual aplicación de producción agrícola en la Amazonía, lo que se presenta en el Cuadro 2, la producción principal del Sector Agropecuario de la Amazonía, 1970. Los cultivos se presentan en orden de importancia, sea por su valor económico o por el área dedicada a ello. Estos cultivos cubren generalmente las necesidades básicas de la región. Examinando la situación, se aprecia que la Amazonía no tiene atendidas, por su propio sector agropecuario, sus necesidades básicas en alimentación. Otros estudios (1, 8), presentan datos originales sobre alimentación en la región y subrayan la condición insatisfactoria que existe en la Amazonía para el hombre.

Cuadro No. 1 - Resumen de los Factores Críticos del Desarrollo en la Amazonía

Dassmann, Milton e Freeman (1)	Nelson (2)
1. Control de malas hierbas, enfermedades e insectos	1. Desarrollo con independencia del control, o rigidez del Estado.
2. Mantención de la fertilidad del suelo.	2. Costos del transporte.
3. Abastecimiento de agua en la zona de las raíces, en cantidades óptimas, sea por irrigación o drenaje, o sea por medio de mejor programación de la siembra	3. Reducir la tendencia a fomentar colonias pioneras aisladas; o la minimización de la necesidad para consolidar infraestructura básica, o urbanizar una zona de colonización.

(1) DASSMANN, R., MILTON, J., FREEMAN P. Ecological principles for economic development. I.U.C.N. Morges, Suiza. 1973.

(2) NELSON, N. The development of tropical lands. Resources for Future. Inc. John Hopkins University Press, Baltimore. 1973.

Nótese en el Cuadro 2, los factores limitantes a la prodrucción agrícola actual que unos expertos nacionales destacaron en encuestas hechas por IICA-TROPICOS. De estas observaciones es evidente que la combinación de factores de la naturaleza y de la cultura son las que obstaculizan el sistema agrícola. Ocho de los catorce factores limitantes son fallas de la estructura socio-económico. Tales experiencias en los problemas de la agricultura, y tan ampliamente observados en los 200 programas anotados que operan en la Amazonía, abogan vigorosamente por la necesidad de aplicar un sistema de producción suficientemente global en sus parámetros, que nos permitiría hallar soluciones prácticas. Esta conclusión se incluye al final de esta presentación en términos concretos, después de una discusión de las bases para recomendaciones.

III. SISTEMAS DE PRODUCCION COMO CONCEPTO

Para ilustrar qué es un concepto de sistemas de producción, se presenta el gráfico 1, Sistema Natural, Sistema Mixto, Sistema Monocultura. Estos demuestran los principios del concepto en un contexto agrícola. Obsérvese en el gráfico:

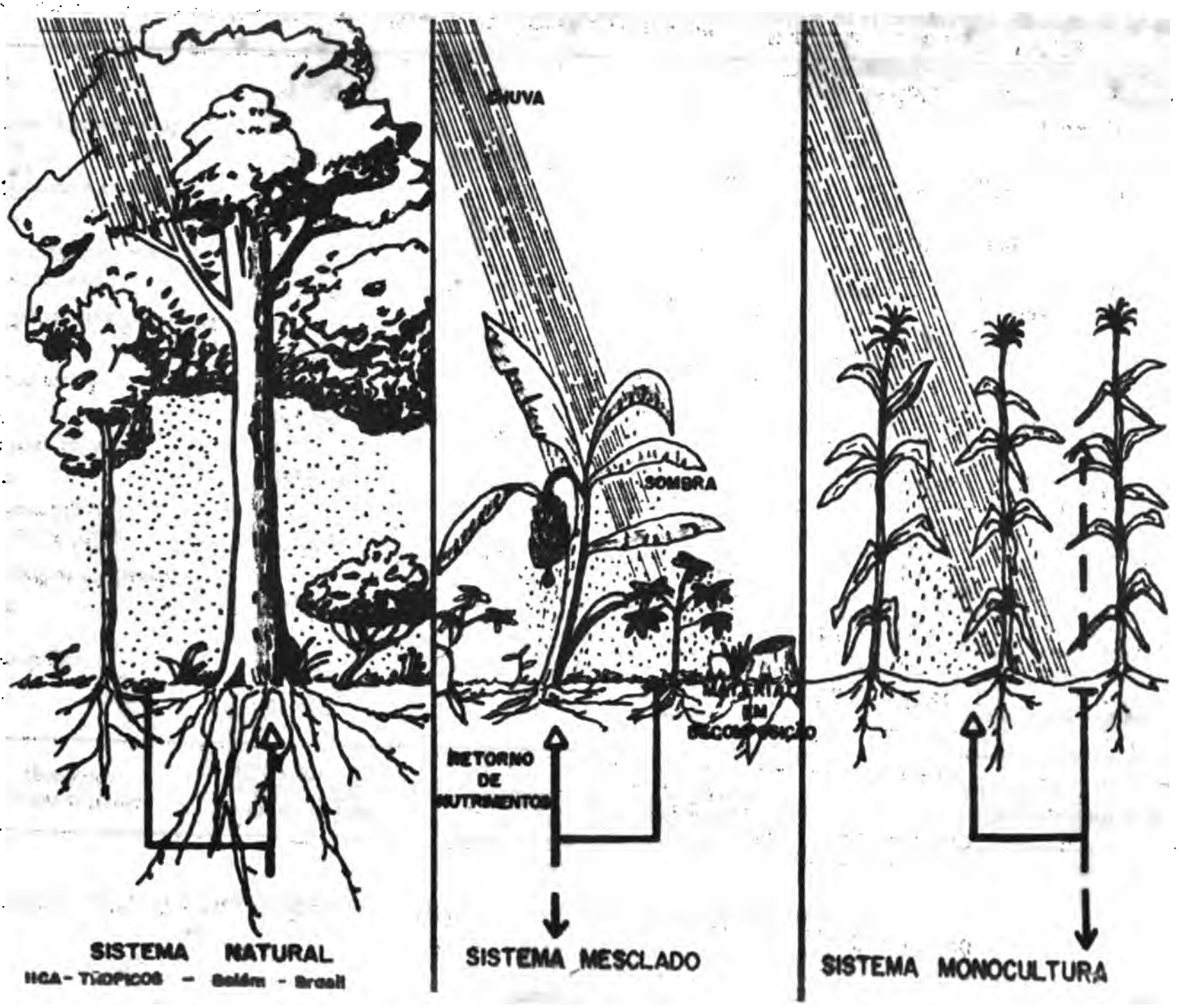
A. La situación está bien descrita; sabemos qué está producido y cómo se producen. El sistema, entonces, realmente debe caracterizar la actividad principal en un sentido global, o como un conjunto.

B. Los elementos importantes a la producción están incluídos y son de clara definición cada uno y dentro del esquema. Todos los elementos guardan relación funcional uno del otro y al sistema total.

C. Los elementos de afuera (externos al sistema) que influyen en el funcionamiento del sistema, también están definidos; pero estos elementos quedan como insumos al sistema, o productos del sistema.

D. El esquema del sistema tiene retroalimentación que permite un ciclo continuo del mismo. Vale decir, que un sistema agrícola funcionalmente contempla el tiempo de la producción y la continuidad en el como parte del mismo concepto del sistema.

Los dibujos demuestran, cada uno, los cuatro puntos fundamentales de sistemas de producción. Sin duda, se puede notar en cada situación que la producción descrita es de material vegetativo por medio de fotosíntesis; éste acoge el primer fundamento de la buena caracterización del proceso en forma global. El segundo fundamento se representa por los elementos de agua, plantas, suelo, material en descomposición y los nutrientes que se pueden notar en cada situación. El punto tercero está representado por el sol, la lluvia y la lixiviación de los nutrientes afuera del sistema.


CHUVA
SOMBRA
RETORNO
DE
NUTRIENTES
SISTEMA NATURAL
HGA - TROPICOS - Belém - Brasil
SISTEMA MESCLADO
SISTEMA MONOCULTURA

Cuadro N° 2: La Principal Producción Agropecuaria de la Amazonía y Algunas de sus Características, 1970

Tipo de cultivo o producto	Valor de la Producción - 1970 (Cr$ 000)	Area utilizada	Cubriendo el porcentaje de las necesidades del área	Factores carenciales que limitan la producción del cultivo
Madera	180.000	3.000	(exportación)	Un mínimo nivel de infraestructura
Ganado de carne [b]	128.226	4.018	50	Disponibilidad de animales Un mínimo nivel de infraestructura
Yuca [c] (Manihot utilissima)	46.500	122	1.170	Infraestructura adecuada para la industrialización
Pimienta del Reino (Piper nigrum)	50.800	10	(exportación)	Control fitosanitário (Fusarium e Phytophtara)
Arroz [c] (Oryza sativa)	28.300	106	49	Infraestructura y personal adecuado Técnica biológica para el cultivo en masa
Maiz [c] (Zea mays)	15.600	75	23	Variedades adecuadas para el ambiente
Yute [d] (Chorchorcus capularis)	37.800	24 [e]	(exportación)	Condiciones de vida en el campo que son adecuadas
Castaña de Pará [d] (Bertholletia excelsa)	19.700	(extractiva)	(exportación)	Transporte económico de la cosecha Variedades productivas y resistente a las plagas
Frejol [c] (Phaseolus vulgaris)	12.800	19	9	Variedades aptas al ambiente
Caucho [f] (Hevea brasiliense)	44.300	(Extractiva)	(exportación)	Control fitosanitário (Dothidella ulei)
Leche [g]	39.700	37	10	Razas productivas con poca tecnología Conocimiento general de la tecnología disponible

Nota: Las explicaciones de las referencias anotadas en el cuadro, se encuentran definidas en el anexo sobre los cálculos de estimaciones.
IICA-TROPICOS Belém, Brasil

Sencillamente, se puede ver que el mismo sistema, como concepto, es aplicable a las tres prácticas comunes; al bosque, a los cultivos mezclados y a la monocultura. Esto es una conclusión muy importante: a través de un sólo sistema podemos aplicar nuestros variados conocimientos a muchos casos particulares, y hacerlo muy eficientemente, logrando conclusiones aplicables a la gran mayoría de condiciones que se va a encontrar. En otras palabras, ésto es un método científico, basado en lógica y experimentación limitada.

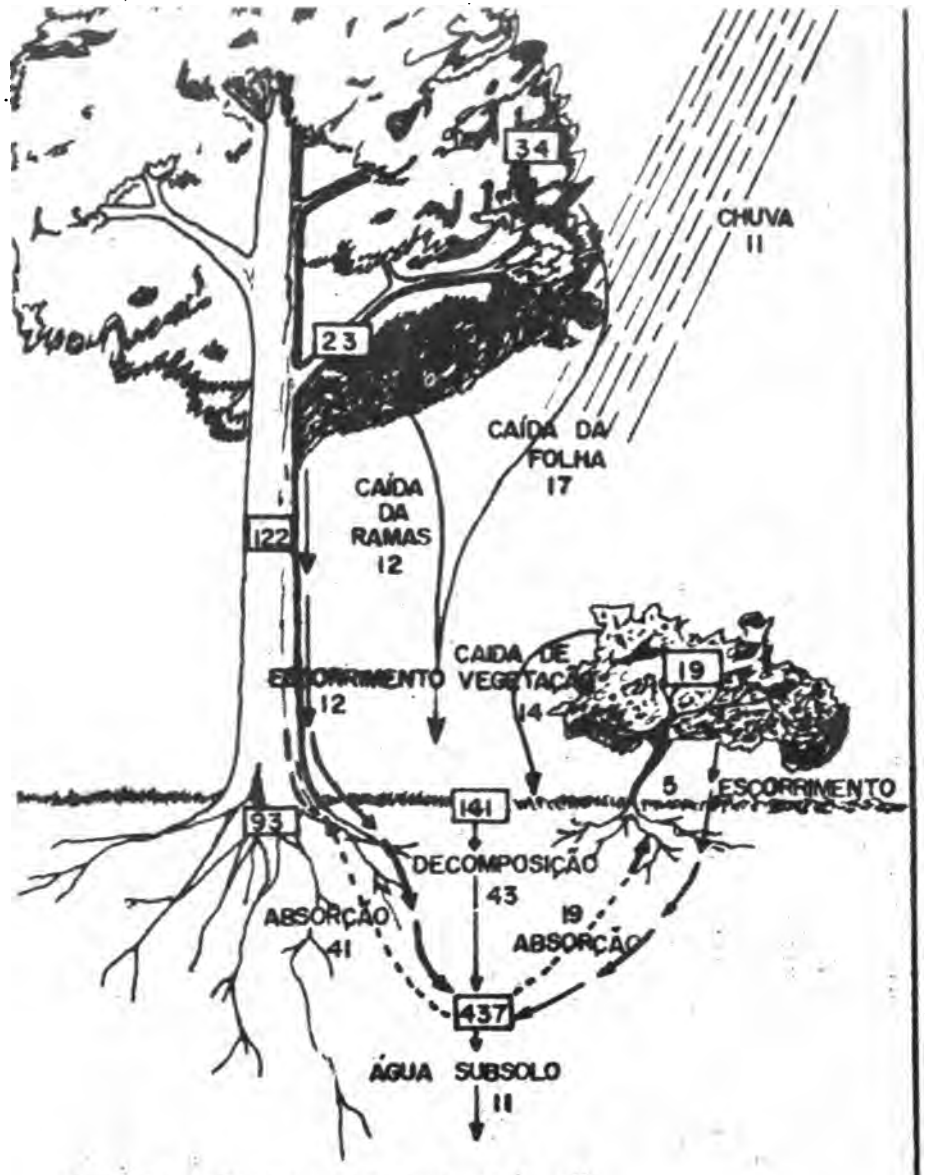
IV. CLASES DE SISTEMAS DE PRODUCCION

Existen dos enfoques principales en el campo de sistemas naturales de producción (6): acumulación de masa, y utilización de energía. El primero implica el uso y reuso de los materiales físicos. El segundo enfoque se refiere a la utilización, una sola vez, de la energía que entra al sistema.

Para ilustrar las clases de sistemas de producción, se presenta en el Gráfico 2 ambos tipos. La parte con el título de Ciclo de Calcio en el Bosque, presenta un ejemplo del sistema de acumulación de masa. Como resumen se puede decir que el árbol acumuló 272 Kg. de calcio como reserva (93 Kg. en raíces, 122 Kg. en tronco, 23 Kg. en ramas y 34 Kg. en las hojas). El sistema permite entender, también los flujos através de las interrelaciones extructuradas en el sistema. Consecuentemente se puede deducir que el árbol es un conífero, por que la caída de las hojas dura más de un año para agotar la reserva acumulada en la copa del árbol. Además, se puede concluir que el sistema global está en equilibrio sobre tiempo, porque las salidas(11 Kg. al agua del subsuelo), están en balance con las entradas al sistema (11 Kg. por la lluvia). Esta clase de sistema es del mismo tipo del que se ilustró en el Gráfico , y se destaca por su practicidad de incorporar elementos fáciles de medir e interpretar.

El Gráfico presenta la otra clase de sistema que trata de la distribución de energía, y se presenta un ejemplo bajo el título: Ciclo de Energía en el Bosque Bajo Cultivo. Se observa una enorme cantidad de energía entre el sistema del sol, y sabemos de antemano que ésta energía se comportará dentro del sistema de acuerdo con las leyes termodinámicas. Entonces, en base de estos principios se sabe que los insumos de energía al sistema son iguales a las pérdidas de energía (representadas en el gráfico por el símbolo eléctrico para "tierra"), mas la energía almacenada; también se sabe en base a las leyes de la termodinámica, que cualquier transformación dentro del sistema ocasionaría una pérdida adicional; y se sabe que en el análisis del óptimo en producción de fuerza, se le obtendrá este con algo menor de lo que es la eficiencia máxima con energía del sistema

Ahora bien, utilizando este sistema de producción y con varios factores de conversión de calorías a tipos de masa, se puede interpretar el flujo de energía para con

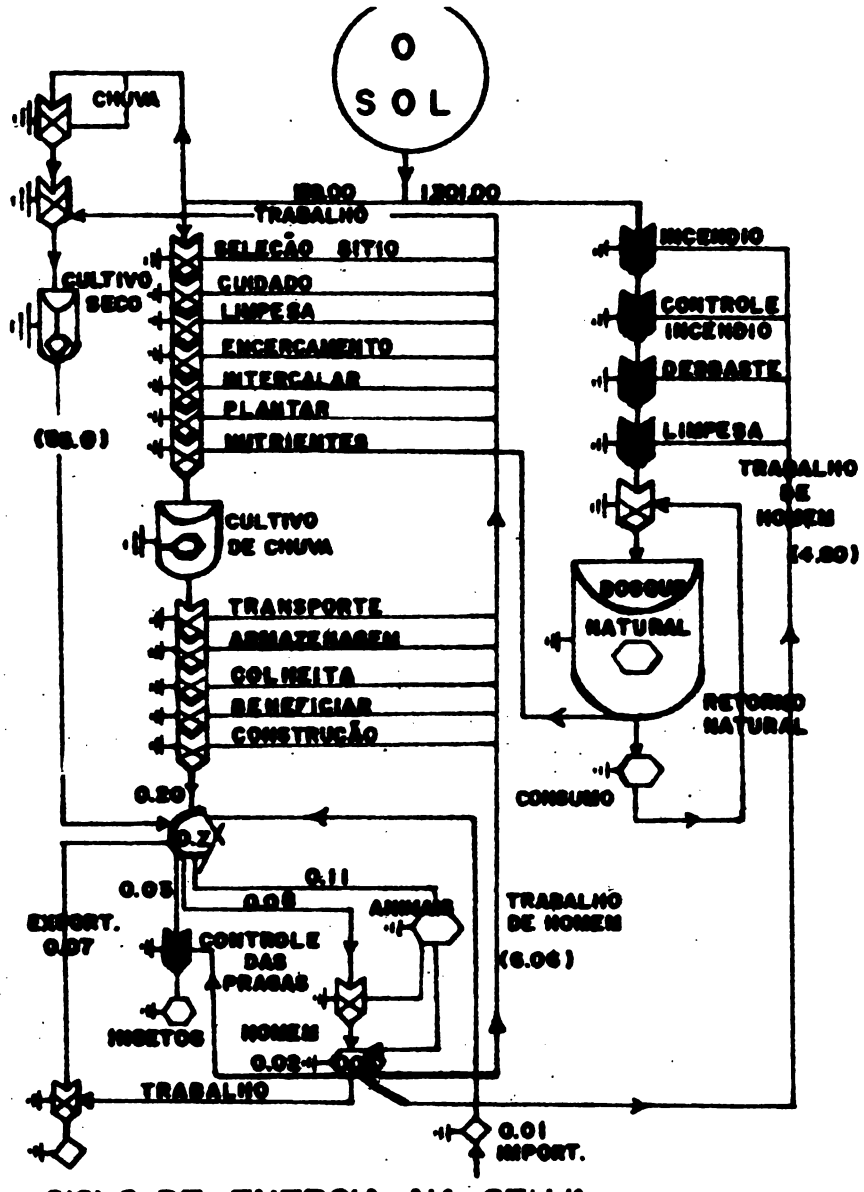


CICLO DE CALCIO NA SELVA

NÚMEROS EM CAIXAS SÃO RESERVAS DE CÁLCIO — Kg/ha

NÚMEROS SEM CAIXAS SÃO FLUXOS DE CÁLCIO — Kg/ha/ano

FONTE: OVINGTON J.D. BIOLOGICAL REVIEWS 40:295-336



CICLO DE ENERGIA NA SELVA BAIXO CULTIVO

NÚMEROS SÃO UNIDADES DE ENERGIA — Cal/m²/ano

UNIDADES SÃO MIL Kcal/m²/ano OU COM( ) SÃO Kcal/m²/ano

FONTE: CARTER E SNEDAKER NEW LANDS OLD TRADITIONS

vertirlo en equivalentes de productos para su evaluación. En el ejemplo dado, el autor asumió para una parte de las conversiones de energía, que el hombre pesa 150 lbs. su peso seco es 25% de su peso vivo, que esto tiene un valor calorífico de 4.5 Kcal/día, y entonces, que su requerimiento diario es 2,000 Kcal. Con tales transformaciones el autor concluyó que en este sistema de utilización de bosque natural, la energía disponible es suficiente para mantener al hombre y al bosque en equilibrio, siempre y cuando exista un área amplia para permitir la mudanza del hombre y el debido retorno vegetativo del bosque.

V. CARACTERISTICAS GENERALES DE UN SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA

Como científico, probablemente se ve el sistema de producción en la forma esquemática presentado en el Gráfico 3, donde se relaciona la naturaleza directamente al flujo de la producción. Obsérvese que hay dos tipos de ciencias representadas en éste enfoque: el ejemplo dado de ecosistemas es el tipo de ciencia que trata de sintetizar elementos comunes para producir pronósticos de la naturaleza, y los ejemplos de las ciencias de climatología, suelos, fisiología, etc. son las que tratan de analizar los elementos comunes por aparte y así lograr entender una parte limitada de la naturaleza.

Por lo general, en ésta visión del trabajo de los científicos, se trata de formar estimaciones de la disponibilidad de los recursos naturales como un primer paso para el desarrollo, y los inventarios hechos son expresiones de este tipo de actividad. También se forman sistemáticamente conocimientos sobre los requerimientos de los cultivos agrícolas; y hay muchas estaciones experimentales y sus publicaciones sobre cultivos, los cuales en este caso, representan ejemplos de los resultados de las ciencias analíticas.

Luego, siguiendo sistemáticamente el esquema de producción visualizado en el Gráfico 4, cuando las disponibilidades (Dn) son iguales o superiores a los requerimientos (Rn), el científico recomienda el cultivo para la producción. No obstante que aparece una bondad lógica en éste enfoque, se debe reconocer en términos prácticos que ésta vista de la producción no es completa porque sencillamente no tiene todos los elementos necesarios para la producción. Esto es una falla, en cuanto se refiera a la estructuración de sistemas, del primer principio que dice que la situación debe ser bien descrita por el sistema.

Ahora se puede apreciar en el Gráfico 4, una elaboración del esquema anterior, donde si se puede incorporar los otros elementos necesarios para la producción agrícola. Las partes superior e inferior de la línea del flujo de producción normal son casi idénticas en sus estructuras: tienen una base amplia (de la naturaleza o de la cultura), se incluyeran las ciencias científicas analíticas y las ciencias sintéticas, se persiguen en ambas partes del modelo el resumen de la disponibilidad y requeri-

mientos. Finalmente, se puede hacer recomendaciones para aumentar el flujo de la producción; además averiguando con este modelo el por qué una situación no resulta aconsejable para aumentar la producción, haciendo esto por medio de comparaciones introspectivas (comparaciones dentro de un mismo grupo de ciencias, como las ciencias físicas), y por medio de comparaciones prospectivas (comparaciones entre ciencias diferentes, como análisis interdisciplinario)

En resumen, un sistema amplio le permite aplicar diversas ciencias armónicamente: cada uno completando los trabajos del otro, y ésta con una claridad de perspectiva que presentaría una evaluación objetiva de lo que falta en cuanto se refiere a la producción. Es con esta posibilidad, obviamente, dentro de nuestro alcance que se debe concluir esta presentación.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

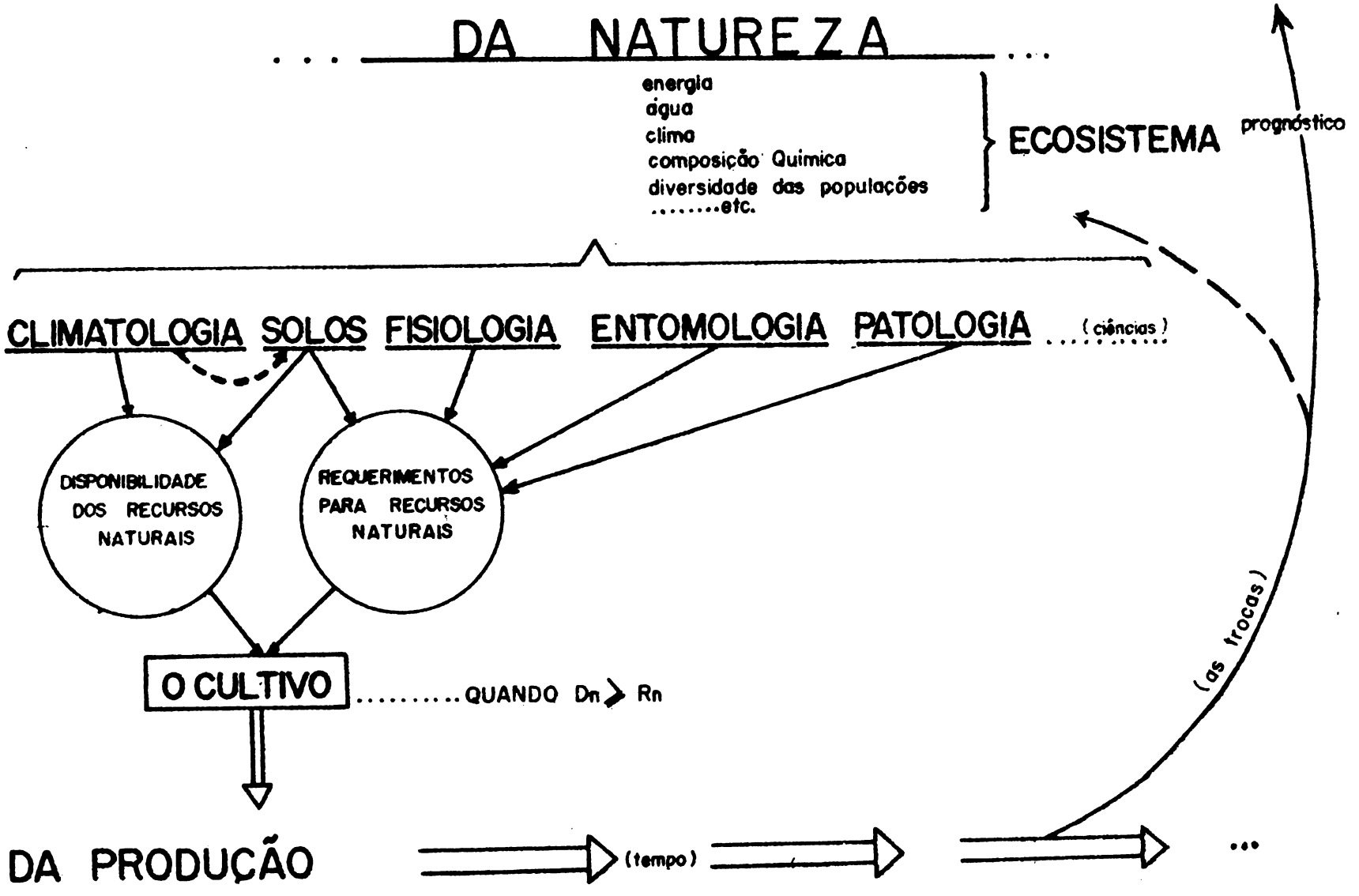
Las conclusiones prácticas que se pueden formar hoy sobre sistemas de producción agrícola se aprecian en función, tanto de la lógica como en función de lo que es factible bajo la tecnología actual (1). En el Cuadro 3, Ejemplos de Investigaciones Agrícolas a Bases de Tipos de Cultivos y de Acuerdo con los Principales Sistemas Agrícolas del Trópico Americano, se trata de formar un breve compendio de las experiencias agrícolas actuales, bajo dos criterios. Estos son:

- La aplicación técnica en agricultura está actualmente orientada en términos de cultivos específicos; y por esto, en sistemas de producción se debe expresar, al menos en parte, con terminología y conceptos de cultivos.

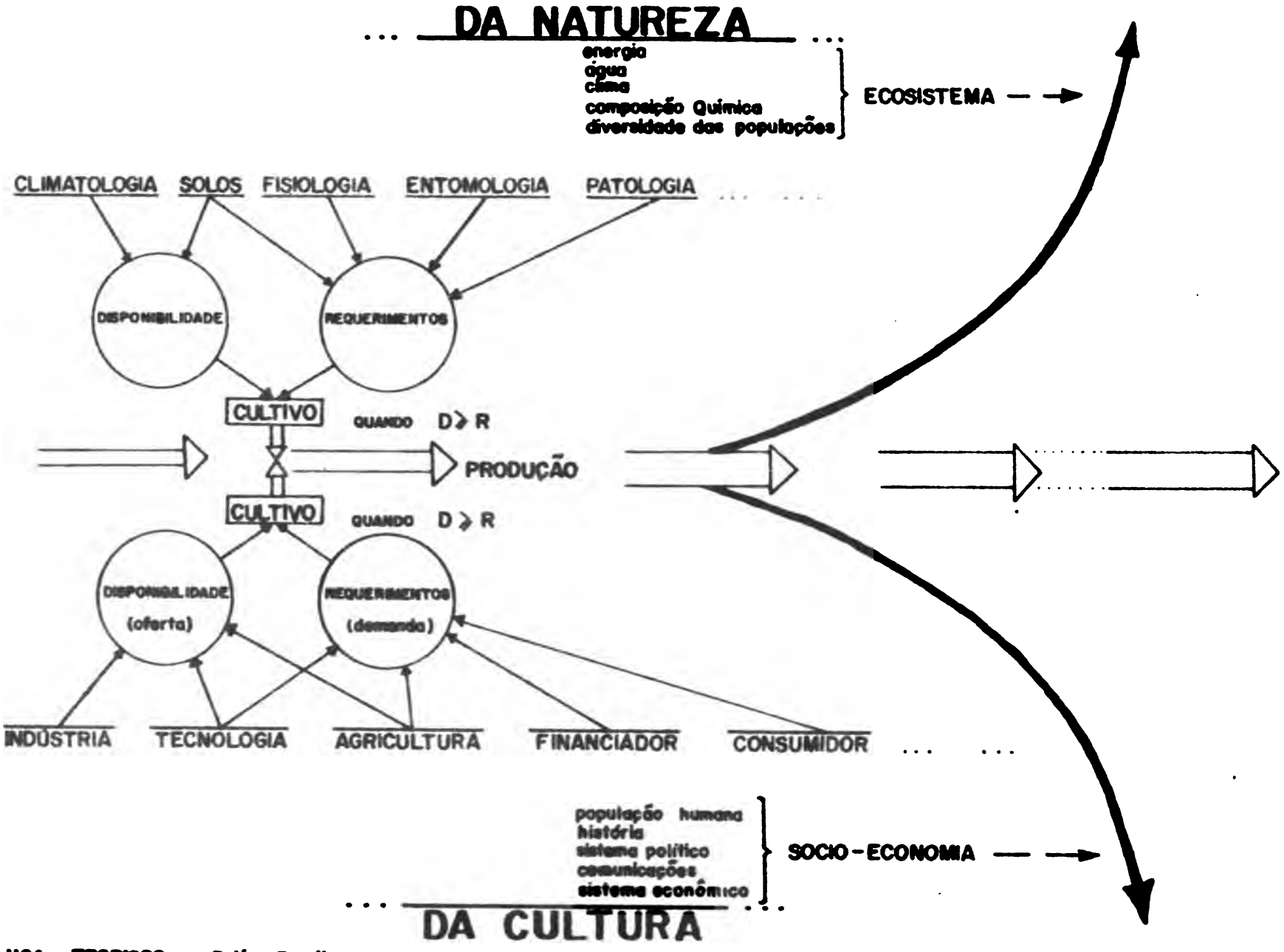
- La aplicación actual de agricultura en los trópicos está orientada hacia la conversión de bosques a la producción de alimentos básicos, y con la anticipación de una expansión de agricultura comercial para mercados industrializados, o para la exportación. Por lo anterior, en sistemas de producción se debe expresar en términos funcionales que corresponden a las necesidades de la aplicación de la agricultura en este proceso.

En el Cuadro 3 se presenta el aspecto de los cultivos tanto en la lista de tipos de cultivos, como en muchos ejemplos de cultivos específicos dados dentro del cuerpo del cuadro. La lista de tipos de cultivos y sus combinaciones (24 posibilidades) no agotan las 55 alternativas teóricamente posible con tres cultivos; sin embargo, se destaca así la amplitud que hoy se encuentra práctica en agricultura tropical.

La conclusión es que claramente les quedan muchas posibilidades con cultivos para investigar y lo que sistemáticamente se puede programar. Tales investigaciones serán generalmente compatibles con los programas de trabajo que existen hoy porque se utilicen cultivos comunes y métodos conocidos. Las recomendaciones al final



IICA - TRÓPICOS Belém _ Brasil



IICA – TROPICOS Belém Brasil

de esta sección se elaboran sobre este aspecto en más detalle.

Además en el Cuadro 3, se destacan las aplicaciones de agricultura por medio de los sistemas de conversión, producción o de expansión. Estos sistemas generalmente corresponden a las necesidades humanas sobre todo en el trópico americano; cada uno enfatizando al menos un criterio principal diferente que los otros sistemas; y además, es el resultado de tanto las condiciones naturales como las condiciones socio-económicas que se encuentra en el trópico.

El sistema de conversión generalmente trata del establecimiento de agricultura donde hay bosque, o áreas en descanso (véase las definiciones al pie del Cuadro 3). La agricultura migratoria es típica del proceso; y el poco provecho que el hombre recibe del sistema migratorio es también típico de los defectos notables en los demás sistemas de conversión. Es decir, no obstante la abundancia de experiencia y trabajos sistemáticamente hechos bajo sistemas de conversión, se puede concluir que todavía no se encuentra eficaz el sistema en si mismo cuando se toman en cuenta los peligros que los sistemas presentan en cuanto a la fertilidad del suelo, problemas del excesivo uso de tierra, la dificultad de modernizar la tecnología asociada con muchos sistemas de conversiones, los bajos niveles de ingreso que resultan de las tecnologías empleadas y la ausencia de condiciones culturales para el pueblo en la mayoría de los casos de conversiones.

El sistema de producción en la que se preocupa de cultivos conocidos y generalmente en situaciones donde la agricultura ya está establecida (véase las definiciones al pie del Cuadro 3). La gran mayoría de los trabajos de investigación agropecuaria se relacionan directamente con este sistema, y su implícita necesidad humana para productos agrícolas. Esta concentración es en parte un reflejo de la aplicación práctica común en las disciplinas agropecuarias; sin embargo, el énfasis evidente se explica también por el papel central que desempeña la producción en la transformación de los bosques a terrenos cultivados.

Otro aspecto del sistema de producción es la relación entre la naturaleza de las investigaciones biológicas y la utilización de estos resultados dentro de situaciones en vías de cambio; y éste efecto dinámico se introdujo en el Cuadro 3, através de ejemplos que ligan varias disciplinas, objetivos de investigaciones y sistemas agrícolas. Los ejemplos dados tratan de separar investigaciones por objetivos que se relaciona más a la fase de establecimiento, o más a la fase de producción, o a la fase de expansión. Un caso específico está representado por el renglón de un cultivo anual (utilizando el cultivo de maíz), destacando la posible separación de investigaciones: investigaciones sobre establecimiento se clasifican bajo el sistema de conversión; investigaciones sobre variedades se presentan después que el cultivo está establecido, y se clasifican bajo el sistema de producción; y, estudios sobre fertilización después que el cultivo está en producción y clasificado bajo el sistema de

expansión.

Es evidente que muchas veces se lleva a cabo investigaciones simultaneamente en el campo con múltiples objetivos y tratamientos por razones de lograr mayor eficiencia en la experimentación. No obstante esto, será recomendado después, que el análisis o la utilización de investigaciones dependería del criterio de cada sistema de producción a que estos pertenecen.

El sistema de expansión puede ser variado en su implementación, pero generalmente se basa el sistema en cultivos establecidos y condiciones estables (véase definiciones al pie del Cuadro 3). El efecto del sistema de expansión será el de alcanzar un nuevo nivel de producción más alto en beneficios para el sector agropecuario que lo original; y a veces, se incluye agroindustrias como parte necesaria del sistema de expansión. En conclusión, es éste sistema el que ha demostrado varios ejemplos de éxito, notables sobre todo para el mejoramiento en las condiciones sociales y económicas del pueblo. Sin embargo, los requisitos biológicos y socioeconómicos son altos, y entonces, éste sistema representa una etapa relativamente avanzada para muchas partes de trópico americano.

NOTAS PARA EL CUADRO 3

1. Es la actividad con un sólo tipo de cultivo; y la selección del cultivo a nivel de especies varía de acuerdo con los suelos, clima y nivel de tecnología disponible en un caso particular.

2. Las bases para determinar la situación natural es la condición donde la ausencia de actividad humana existe; es decir, que no se encuentra la gente modificando el ambiente o los elementos del sistema. El bosque natural es el inicio original de casi todos los sistemas en el trópico húmedo, y la diferencia entre bosque natural y bosque ordenado es también la influencia humana. Sin embargo se puede considerar áreas abandonadas por la gente como el inicio del proceso de conversión que resultaría en un bosque secundario; y este bosque puede ser ordenado o natural, depende si durante el proceso de conversión la actividad humana si modifica la situación. El testigo, entonces, será la observación sobre la situación original.

3. Contempla la conversión del bosque a agricultura, tanto como la conversión de agricultura misma. Básicamente se procura hacer un cambio hacia una nueva situación más estable, y posiblemente más rentable.

4. Contempla el perfeccionamiento de producción ya establecida; se destaca estos sistemas por su énfasis sobre el mejoramiento en la eficiencia de la producción.

EJEMPLOS DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS A BASE DE TIPOS DE CULTIVO Y DE ACUERDO CON LOS PRINCIPALES SISTEMAS AGRICOLAS EN EL TROPICO

PRINCIPAL SISTEMA AGRICOLA	SISTEMAS DE CONVERSION 3/	SISTEMAS DE PRODUCCION 4/	SISTEMAS DE EXPANSION 5/
CRITERIO BASICO EN LA INVESTIGACION	Enfasis sobre asegurar el establecimiento	Enfasis sobre mejorar productividad por unidad	Enfasis sobre aumentar la producción en total
TIPOS DE CULTIVOS			
UN SOLO CULTIVO 1/			
Situación Natural 2/	Testigo, observaciones y mediciones básicas	Testigo, observaciones y mediciones básicas	Testigo, observaciones y mediciones básicas
Bosque Ordenado 2/	Optimización de la estracción de rollizos	Manejo de plantaciones artificiales	Nuevas técnicas de reforestación
Cultivo Anual 7/	Estudio sobre el establecimiento de maíz	Ensayo de producción de maíz por variedades	Estudios de fertilización con una variedad de maíz
Cultivo Perenne	Selección de sitios para cultivar cacao	Distanciamiento de plantas y producción de cacao	Mejorar resistencia de cacao contra plagas, genéticas
Ganadería o Pastos	Cultivo de pastos en nuevos suelos	Partición de potreros y carga animal posible	Lograr mayor fecundidad del ganado
COMBINACIONES DE DOS TIPOS DE CULTIVOS 6/			
Bosque Natural con Introducciones Forestales	Enriquecimiento del bosque actual	Cortes selectivos del bosque y su silvicultura	Utilización de esencias forestales presentes en el bosque
Bosque con Cultivo Anual	Aplicaciones del Sistema Taungya con maíz	———	———
Bosque con Cultivo Perenne	Establecimiento de cacao bajo del bosque	Variación de sombreamiento y rendimientos de cacao	Producción de cacao en combinación con madera valiosa
Bosque con Ganadería	Ganadería a bases de pastoreo silvestre	Mejoramiento de pastos con árboles Leguminosos	———
Cultivo Anual con Perenne	Utilización de yuca en el establecimiento de banano	Variedades de arroz bajo plantaciones de coco	———
Cultivo Anual con Ganadería	———	Rotación de arroz con variedades forrajeras	———
Cultivo Perenne con Ganadería	———	Variedades de forraje bajo plantaciones de coco	Utilización de los desperdicios de la producción bananera como suplemento alimenticio al ganado
Dos Cultivos Perennes	———	Densidad de siembra de papaya con macadamia	———
COMBINACIONES DE TRES CULTIVOS 6/			
Dos Tipos de Bosque con Perenne	———	———	———
Dos Tipos de Bosque con Ganadería	———	Cocoas vivas y árboles de sombra con variedades forrajeras	———
Dos Anuales con Bosque	———	Rendimientos de soya, maíz y "Tung Tree"	———
Dos Anuales con Perenne	———	———	———
Dos Anuales con Ganadería	———	———	———
Tres Cultivos Anuales	———	Forma de siembra maíz intercalado con fríjol y pepinos	———
Dos Perennes con Cultivo Anual	———	Drenaje de arroz con plantaciones maduras de banano y cacao	———
Dos Perennes con Ganadería	———	———	———
Tres Perennes	———	Niveles de sombreamiento para vainilla bajo plantaciones de cacao con hule	———
Dos Tipos de Ganadería con Bosque	Ordenamiento del hato de búfalo en condiciones silvestres para carne y leche	———	———
Dos Tipos de Ganadería con Perennes	Pastoreo silvestre de cabras para alimentar la cosecha de tangerinas	———	———

5. Contempla expansión con bases de diversificación o de intensificación: la primera es adonde se agrega más actividades o cultivos a la producción establecida (lo cual se considera como a un nivel constante y continuo), y la segunda es adonde se aumenta la producción establecida en total (sea através de la expansión a nuevas áreas, o sea através del mejoramiento en la productividad por unidad). Se destaca estos sistemas por su énfasis sobre mayor flexibilidad o estabilidad para el sistema, como un sistema global.

6. Actualmente existe 55 combinaciones posibles cuando se considera 5 tipos de cultivos, y con las combinaciones de uno, dos y hasta tres cultivos simultáneos (considerando en esto que repeticiones del mismo tipo de cultivo como ejemplos de cultivos intercalados). En las agrupaciones de dos cultivos, se presenta 8 de las 15 alternativas posibles; y en las agrupaciones de tres cultivos se presenta solamente 11 de las 35 alternativas posibles.

7. El cultivo anual de maíz se utiliza como ejemplo de como se puede separar los elementos en el proceso de desarrollo de un cultivo; primeramente es el establecimiento, luego la selección de variedades para su productividad, y finalmente el perfeccionamiento de como aumentar la producción de esta variedad.

VII. RECOMENDACIONES

A. ESTIMULAR LA INVESTIGACION INTEGRADA DE MAS DE UN SOLO CULTIVO

Es conocido que muchas veces lo que se trata normalmente como monocultivo es en la actualidad un solo eslabón en una cadena de multicultivos, o cultivos intercalados, o un sistema de rotación de cultivos. Frijol, maíz, yuca y arroz de secano son ejemplos notables de esta separación artificial en la investigación. Entonces, la optimización de una parte de la serie no será adecuada para efectuar un avance significativo en la producción; y todavía cada uno de los cultivos mencionados sufren de poco desarrollo, no obstante el impresionante nivel de investigación dedicada a estos cultivos.

B. ORIENTAR DENTRO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS ACTUALES DEL PROCESO GLOBAL DE LA AGRICULTURA DE LA REGION

Existen ejemplos de investigaciones sobre técnicas de trabajo muy raras, o uso de productos y cultivos desconocidos a los agricultores, y recomendaciones para la aplicación de insumos muy complicados para ilustrar este punto. Sin hacer la orientación recomendada se han observado paquetes tecnológicos no adaptados, informes sobre productos para diversificación que quedan sin aceptación, y la distribución de variedades de cultivos que resultan en una baja en

la producción agrícola, debido a su alto nivel de especialización. Esta parcialización o aislamiento de la investigación es que los sistemas de producción traten de eliminar por medio de una adecuada orientación.

C. ASIGNAR PRIORIDADES A LA INVESTIGACION DE ACUERDO CON LA POTENCIALIDAD DE LOS PRODUCTOS

No obstante que es común identificar productos agrícolas para ser investigados, no es común indicar que es la potencialidad anticipada que justificaría la investigación, los criterios que se puede indicar aquí son numerosos y por lo general lo más específico es la expresión del criterio, lo más efectivo será la investigación dirigida a alcanzarlo. Para investigar sobre cómo aumentar la productividad de un cultivo de subsistencia, sin reconocer que el nivel de subsistencia no es en función de productividad biológica, es un ejemplo de la falta de asignación de prioridades. Lo importante es que la investigación será basada en una probabilidad realística, y no simplemente en una posibilidad.

D. USAR LINEAS DE TRABAJO Y NOMENCLATURA TRADICIONAL PARA LA PRESENTACION DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION

El nivel de investigación agrícola que se encuentra en los países de la amazonía sobrepasa un billón de dólares en presupuestos combinados. Esta estructura la tenemos que usar, mejorando enfoques y cubriendo faltantes que se observan. Las investigaciones nuevas que ahora iniciamos no cambiarían del día a la noche esta situación. Además, la acumulación de experiencia e información que existe, también representa una gran parte del insumo cultural que tenemos que utilizar.

E. REVISAR LA PROGRAMACION DE INVESTIGACION PROPUESTA PARA ASEGURAR QUE CADA UNO DE LOS SISTEMAS PRINCIPALES TIENEN ALGUNA INVESTIGACION

El balance del programa de investigación es una técnica muy conocida, reconociendo que sistemas de producción es un enfoque que merece mayor atención se recomienda tomarlo en cuenta en la formulación del programa global de investigación. Es cierto que se va aprender mientras se lleva a cabo las investigaciones de sistemas, y entonces se recomienda anticipar esto en cada uno de los sistemas para que en el futuro se cuente con una base suficientemente amplia y para que en la próxima programación de investigación, se pueda hacer más eficaz.

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Milton de,. Mandioca. Serie: Fitotécnica Vo. 1, N° 2, 1970. Instituto de Pesquisas e Experimentação do Norte. Belém, Brasil. pp. 65.

DASSMANN, R., MILTON, J., FREEMAN, P. Ecological principles for economic development. IUCN Morges, Switzerland, 1973.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Indicative world plan for agricultural development. Rome 1968

NELSON, N. The develpment of tropical lands. Resources for the Future, Inc. John Hopkins University Press, Baltimore, 1973.

LIMA, Rubens Rodrigues. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. Boletin Técnico do Insituto Agronomico do Norte, N° 33. Belém, Brasil 1956, pp164.

PATTEN, B.C. (editor) Sistems analysis and semulation in ecology. Academic Press, New York. 1971.

RUTHENBERG, Hans. Farming sistems in the tropics. Oxford Clarendon Press. 1971 pp 313.

WISNIEWSKI, Alfonso e LIBONATI, Viagílio. Alguns aspectos da alimentação na Amazonia. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte. Belém, Brasil 1967 pp. 77.

INFORME DE BOLIVIA

Ing. Agr. Amado Manzano
Encargado Programa Fertilidad Suelos
Ing. Agr. Simón Riera
Director Departamento de Investigaciones
Ing. For. Federico Bascopé
Jefe Departamento de Biología
Ing. Agr. Gary Villegas
Director Estación Experimental Agrícola de Saavedra
Ing. Agr. Góver Barja
Director General de Agricultura

I. RECURSOS NATURALES Y LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA DEL TROPICO DE BOLIVIA

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios

INTRODUCCION

La región tropical de Bolivia se encuentra ocupando parte de los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz é íntegramente los Departamentos de Beni y Pando. Esta región constituye el 66.6 por ciento del territorio nacional, con variadas condiciones ecológicas, estableciendo en consecuencia condiciones también diferentes para la explotación agropecuaria.

Para tener un panorama de la región tropical de Bolivia, en este documento se presenta un resumen apretado de las características del clima, los aspectos fisiográficos, los recursos hídricos, población, uso actual y clasificación de los suelos, colonización y proyecciones de la colonización.

En lo concerniente al sector forestal, se indica la cubierta forestal de acuerdo al sistema Holdridge, mostrando las especies de mayor valor comercial. Se dá a conocer la historia resumida de la industria forestal en Bolivia. La información disponible demuestra, como, el país que importó madera aserrada y terciada para su consumo, se convirtió desde hace 20 años en un país que llenó sus requerimientos y actualmente exporta.

Bolivia no fue tradicionalmente maderero. Por esta razón, no hubieron programas de investigación y de educación en materia forestal. Sin embargo, este aspecto aparentemente no ha sido descuidado sólo en Bolivia, sino casi en toda la América Latina. Los primeros intentos de estudio se iniciaron con misiones de varias naciones y organismos internacionales para evaluar más que todo los recursos forestales.

En materia forestal se presenta a conocimiento de ustedes el aprovechamiento actual de este recurso, la conversión industrial, comercialización tanto interna como con el exterior, utilización de mano de obra en faenas del sector forestal, investigación y educación, productos forestales secundarios y la proyección futura del sector.

La necesidad de desarrollar las áreas tropicales indujo a poner cierto énfasis en los cultivos perennes de acuerdo a las diferentes zonas ecológicas del país. En este aspecto se describe el cultivo de la goma, castaña, cacao, ipecacuana, palmeras y pimienta. Se muestra algunos resultados sobre las especies mencionadas como cultivos únicos, asociaciones de plantas perennes entre sí y las asociaciones de plantas perennes con cultivos anuales.

Por otra parte se presenta información sobre las especies anuales que actualmente se explotan en el trópico, especialmente en el área de Santa Cruz que se considera como una subregión del trópico con mayor alcance y tradición agrícola. Se da a conocer en algunos casos el proceso que se siguió para la explotación de estos cultivos, variedades recomendadas, rendimientos, problemas y los complejos industriales que se generan como apoyo para una mayor expansión de los cultivos.

La ganadería en Bolivia constituye una de las actividades prioritarias en la política agropecuaria del gobierno. Su prioridad es indispensable no sólo para conseguir el autoabastecimiento, sino para cubrir aunque parcialmente la demanda creciente de los países vecinos.

El conocimiento y el desarrollo ganadero se ha iniciado en Bolivia desde el año 1919 a iniciativa de criadores del altiplano. Mientras que la ganadería del trópico empezó con la creación de una institución denominada Corporación Boliviana de Fomento, alrededor del año 1940.

En el presente los campos ganaderos tropicales cuentan con una escasa población de animales manejados en forma deficiente por lo que su productividad esta por debajo del óptimo.

Se hace una descripción del país desde el punto de vista ganadero, para mostrar la potencialidad relacionada a la producción animal. Las condiciones cambiantes de la región tropical se ha dividido en cinco sub-regiones:

a) Subregión Alto Beni
b) Subregión de los llanos orientales
c) Subregión norte
d) Subregión Santa Cruz Central y Oriental y
e) Subregión del Chaco

Además se muestra las operaciones ganaderas de la region tropical en general y las subregiones en particular. Así mismo se da a conocer las existencias ganaderas, comercialización del ganado, centros de abastecimiento, situación actual de la ganadería, producción y consumo, exportaciones, sanidad y acción crediticia. Finalmente se muestra el programa nacional de investigaciones en ganadería y se recomienda algunos planes de acción del gobierno para racionalizar la ganadería del país.

En cuanto a pastos y forrajes tropicales de Bolivia se describe los recursos y manejo de los campos de pastoreo. Al igual que para la descripción de las operaciones ganaderas, se dividió la región tropical en subregiones para mostrar el potencial forrajero con especies nativas e introducidas. En forma sintética se

presenta los trabajos sobre germoplasma y producción de semillas forrajeras.

Desde varios años atrás se tiene conformado el Programa Nacional de Investigaciones en Pastos y Forrajes. Esta programación está regionalizada a nivel de ejecución en la que participan diferentes organismos que tienen relación con el problema.

La investigación en todas las líneas de producción del trópico, constituye el instrumento básico del cambio e innovación tecnológica para el desarrollo, basado en estudios prácticos, de aplicación inmediata y mediatas en criterios económicos y una amplia proyección social. Los proyectos de investigación contemplan proyectos que envuelven cierta simplicidad y capacidad de dar información rápida, así como otros de mayor alcance en tiempo.

Por otro lado, se asigna especial importancia a los estudios económicos, particularmente a lo referente a hacer el análisis e interpretación económica en todas las prácticas o innovaciones tecnológicas.

II. CLIMA, RECURSOS HIDRICOS Y SUELOS EN EL TROPICO DE BOLIVIA

A. CLIMA

Se cuenta solamente con unas 15 estaciones meteorológicas en la zona tropical de Bolivia más o menos bien distribuidas como para ofrecer una idea aproximada del clima.

De una manera general las temperaturas varían desde 25°C en los sectores sudeste del trópico boliviano y de 30°C en los sectores del noreste y norte. Las precipitaciones varían desde 1200 mm. en sectores norte del Departamento de Santa Cruz, 2400 mm. por año en la zona del Chipiriri del Departamento de Cochabamba.

La vegetación característica está constituida por un bosque húmedo de un estrato promedio de 25 metros de altura localizados desde la base subandina del Departamento de La Paz, Chaparé del Departamento de Cochabamba y parte norte de Santa Cruz. Un bosque húmedo de un estrato de 50 metros de altura en gran parte del Departamento de Pando constituido por caucho, goma y castaña. Una vegetación de pastizales desde la parte norte de Santa Cruz y gran parte del Departamento Beni conocido como las pampas de Mojos.

B. FISIOGRAFIA

Unzueta y otros en base a fotografías aéreas vía satélite determinaron las siguientes características :

1. Región de Terrazas Disectadas

   a. Con ambiente de abanicos y terrazas aluviales, coluvio aluviales en la faja subandina del Departamento de La Paz.

   b. Con ambiente coluvial y corrientes de barro en la faja subandina de los Departamentos de La Paz, Cochabamba y la parte occidental del Departamento Pando.

2. Llanuras Aluviales Suavemente Onduladas

   a. Con áreas de inundación en los sectores norte del Departamento de Santa Cruz.

   b. Bien drenados en la parte noreste del Departamento de Santa Cruz (escudo brasilero).

3. Llanuras Aluviales

   a. Región de grandes llanuras aluviales localizadas en la parte norte del Departamento de La Paz y todo el Departamento del Beni.

   b. Región de grandes llanuras aluviales localizadas en la parte este del Departamento de Santa Cruz.

   c. Región de grandes llanuras aluviales y terrazas aluviales de gran extensión localizados en la parte este del Departamento de Pando.

4. Terrazas Residuales de Relieve Ondulado

   Localizado en la parte noreste del Departamento de Santa Cruz.

C. ZONAS ECOLOGICAS DEL TROPICO BOLIVIANO

Se consideran las siguientes zonas ecológicas :

1. Llanura Aluvial

Región de grandes aluviales y savanas de gran extensión, como las pampas de Mojos, caracterizado como bosque húmedo subtropical con una superficie aproximada de 166.500 Km2.

2. Región de Grandes Llanuras Aluviales y Terrazas Aluviales

Localizadas en el Departamento del Beni, caracterizado como bosque húmedo sub-tropical, con una superficie aproximada de 50.000 Km2.

3. Región de Grandes Llanuras Aluviales Cubierta por Bosque Alto.

Localizado en la zona del Chaparé del Departamento de Cochabamba, caracterizado como bosque muy húmedo subtropical con una superficie aproximadamente de 165.000 Km2.

4. Terrazas Aluviales de Relieve Ondulado

Localizado en el sector este del Departamento de Santa Cruz, está caracterizado como bosque seco sub-tropical con una superficie aproximada de 60.000 Km2.

5. Llanura Aluvial Suavemente Ondulada

Localizado en el norte del Departamento de La Paz y en la parte oeste del Departamento de Pando, caracterizado como bosque húmedo sub-tropical con transición a bosque tropical con una superficie aproximada de 23.200 Km2 (tienen algunas áreas de inundación).

D. CUENCAS HIDROGRAFICAS

1. Cuenca del Mamoré

Ocupa aproximadamente 235.790 km2 siendo la más grande en el país, estando en su integridad dentro del territorio boliviano. Sus aguas fluyen desde los dechielos perpétuos, pasan por las regiones de páramo, fría, templada y la gran llanura sub-tropical y tropical de los Departamentos de Cochabamba, Santa Cruz y Beni. Para fines de hidrometría se tienen instaladas cinco estaciones hidrométricas y se tienen proyectadas la instalación de otras 18 estaciones; con cierta densificación en la parte baja de la cuenca.

2. Cuenca del Río Beni

Abarca una superficie de 124.390 Km2 ocupando el segundo lugar en superficie. Sus aguas fluyen desde las nevadas perpétuas, pasando por las regiones de páramo, frío, templada, sub-tropical y tropical de los Departamentos de La Paz, Cochabamba y Beni.

Conjuntamente con la cuenca del Río Mamoré en la parte de la llanura ocasionan inundaciones frecuentes siendo en algunas áreas de larga duración (6 meses)

Para fines de hidrometría se tienen instaladas tres estaciones y se tienen proyectadas la instalación de otras tres estaciones.

3. Cuenca del Río Itenamas

Cubre una superficie aproximada de 8.150 Km2 y se conecta aparentemente con los bañados del Izozog, en la parte alta de la cuenca, en la parte baja corre por las llanuras tropicales del Beni. Posiblemente es la cuenca de mayor longitud si se considera su conexión con los bañados del Izozog y el río Parapetí. No existe información hidrométrica, se tiene previsto establecer una estación en la cuenca baja.

4. Cuenca del Río Baures

Tiene una superficie aproximada de 67.570 Km2; sus aguas fluyen de las regiones sub-tropicales. La alta cuenca tiene fisiografía ondulada, forma parte de la llanura beniana. No existe información hidrométrica. Se tiene previsto una estación de observación.

5. Cuenca del Alto Guaporé

La extensión que cubre alcanza aproximadamente a 66.602 Km2. Nace en el escudo brasilero y la parte baja cursa la llanura beniana. La cuenca cubre la parte sub-tropical y tropical de los Departamentos de Santa Cruz y Beni. No existe información hidrométrica. Se tiene previsto establecer dos estaciones hidrométricas.

6. Cuenca del Río Madre de Dios

Esta cuenca en la parte boliviana ocupa una superficie aproximada de 35.630 Km2. Casi en toda su extensión surca el piso térmico sub-tropical y tropical. No existe información hidrométrica. Se tiene previsto establecer dos estaciones hidrométricas.

7. Cuenca del Río Abuná

En territorio boliviano ocupa una superficie de 27.070 Km2, sus aguas fluyen de las tierras con fisiografía ondulada a plana, de un piso térmico tropical. No existe información hidrométrica.

8. Cuenca del Río Yata

Cubre una superficie de 22.990 Km2, sus orígenes coinciden con el lago Rogaguado y sus bañados. Surca la llanura beniana dentro del piso tropical. No existe información hidrométrica.

9. Cuenca del Río Orton

Ocupa dentro del territorio boliviano una superficie de 18,470 km2. Sus aguas fluyen por una fisiografía ligeramente ondulada a casi plana, pasa por la región tropical.

No existe información hidrométrica. Se tiene previsto establecer una estación hidrométrica.

E. FORMACION GEOLOGICA

Cookran señala las siguientes formaciones geológicas:

1. Aluvión cuaternario plegado en la región de la faja de Santa Cruz y premontaña.

2. Formación de escudo - Precámbrico de Roca metamórfica en la región noreste del Departamento de Santa Cruz.

3. Escudo precámbrico de poca profundidad cubierto por aluvión cuaternario en las llanuras del Beni.

4. Escudo precámbrico cubierto por arenisca terciaria en las llanuras de Pando.

5. Areniscas paleozoicas mesozoicas en la Cordillera Chuiquitana.

6. Plataforma paleozoica cubierto por aluvión cuaternario región este del Departamento de Santa Cruz.

F. POBLACION

La población existentente en el área tropical es de 0.7 habitantes por Km2.

G. USO ACTUAL DE LA TIERRA

Según los criterios de la Misión Kosub se consideran las siguientes áreas :

Llanos de Santa Cruz
Escudo brasilero
Llanos de Cobija
Pampas de Moxos

1. Llanos de Santa Cruz

Con una superficie de 200.640 Has. comprende las provincias Andrés Ibañez, Warnes, Gutierres, Ichilo, Santiesteban y el extremo sur de la provincia Ñuflo Chávez del Depatamento de Santa Cruz y la zona comprendida entre los ríos Grande y San Julián, los cultivos predominantes son la caña y el algodón, se aprovechan los pastos naturales de la savana y se establecen praderas artificiales con gramineas perennes como el yaragua, pasto guinea, merkeron, pangola, etc.

2. Escudo Brasilero

Con 39.910 Has. Es la zona montañosa oriental que abarca las provincias de Ñuflo Chávez y Chuiquitos, la topografía es ondulada e interrumpida por serranías rocosas. Una buena parte de la vegetación natural está constituida por pampas que son aprovechadas para la crianza animal. Se han determinado suelos ultisoles y oxysoles.

En las áreas de San Javier se están cultivando 30.000 Has. para la crianza de engorde y ordeño de ganado vacuno.

3. Llanos de Cobija

Con una superficie de 5.000 Has. comprende todos las provincias del Departamento de Pando y la provincia Vaca Diez del Departamento Beni. Los suelos son de origen aluvial y clasificados como oxysoles. Su vegetación es alta y exhuberante, sobresale la castaña, su población rural vive de la explotación de la goma y la castaña.

4. Pampas de Moxos

Con una superficie de 109170 Has. incluye las provincias benianas de Cercado, Itenez, Marban, Moxos, Ballivian, Yacuma y Mamoré, la provincia Iturralde de La Paz donde se encuentran las pampas de Iximas. Gran parte de estas regiones están sujetas a frecuentes inundaciones y son aprovechadas en ganadería.

H. COLONIZACION

Desde 1954 - 1972 la actividad de colonización en los trópicos estableció: 583 colonias, con 47.852 familias y con una población estimada en 178.833 habitantes, ocupando una extensión de 1'075.143 Has. de las cuales 141.837 Has. son orientadas, 746.405 Has. espontáneas y 186.901 Has. ocupadas por inmigrantes. La habilitación de estas nuevas tierras significó para Bolivia su autoabastecimiento en arroz, azúcar, algodón, carne vacuna y convirtiéndose además en exportador de carne, azúcar, algodón y café.

I. PROYECCIONES DE COLONIZACION

En Bolivia el Instituto Nacional de Colonización tiene proyectado:

1. Ampliación del proyecto San Julián con una superficie de 500.000 Has. para asentamiento de 5,000 familias.

2. Puerto Villaroel Km 21 hacia Puerto Grether 200.000 Has para unas 2.000 familias. Estos colonizadores serán establecidos en núcleos de un promedio de 2.000 Has. de superficie con 50 Has. por familia. También tiene proyectado la consolidación de colonias espontáneas tales como las del Chimoré, Chapare del Departamento de Cochabamba dotándoles de algunas ayudas similares a los que tienen las colonias orientales. Finalmente están estudiando algunas nuevas áreas para colonización, tales como Rurrenabaque, Moniquí y otras.

J. SUELOS

La evaluación potencial de los suelos tropicales para colonizaciones fueron efectuados por el Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura siguiendo métodos de "Capacidad de Uso" de acuerdo al sistema establecido por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Las superficies estudiadas alcanzan a 4'857.707 Has. de las cuales se determinaron 3'373.004 Has. como aptas para agricultura y 1'484.703 Has. para pastizales y uso forestal. Las zonas estudiadas más importantas son:

San Julían (Dpto. Santa Cruz)	191.131	Has.
Ypacani - Puerto Grether (Dpto. Santa Cruz)	70.355	"
Río Parapetí (Dpto. Santa Cruz)	65.100	"
Valle del Quiquibey (Dpto. Beni)	34.655	"
Apolo (Dpto. La Paz)	111.185	"
Rurrenabaque Yacuma (Dpto. Beni)	133.602	"
Ichoa - Isiboro (Dpto. Cochabamba)	327.775	"
Isiboro-Chipiriri Villa Tunari - Chimoré (Dpto. Cochabamba)	268.917	"
Chimoré - Puerto Villarroel (Dpto. Cochabamba)	52.823	"
Mosetenes	69.258	"

Por otro lado se cuenta tambien con una clasificación de suelos de Bolivia, adaptada del mapa mundial de suelos (sistemas Naciones Unidas) FAO UNESCO según está clasificación los suelos dominantes en el trópico boliviano son los acrisoles órticos, acrisoles plínticos, litosoles cambisoles dísticos húmicos, lluviosoles plínticos, luvisoles férricos, planosoles mólicos.

También Cochram (1973) de la Misión Británica en Bolivia, cooperado por técnicos del Ministerio de Agricultura y Reforma Agraria estudió los suelos de Bolivia siguiendo el método desarrollado y usado en Australia por Christian y Stewart (1953).

De acuerdo a este sistema agrupa a los suelos en sistemas de tierras, estos en regiones de tierra y las regiones de tierra en provincias de tierra.

En Bolivia se han estado conduciendo algunos estudios importantes de investigación sobre algunas formas de habilitación de tierras, respuesta de algunos cultivos o fertilizantes y fuentes, necesidades y formas de riego especialmente en el sector de Santa Cruz donde la temperatura, las condiciones de suelo, etc. pueden ser aprovechadas durante todo el año con 2 y hasta 3 cosechas, pero que la deficiencia de la precipitación no lo permite, para solucionar este problema existen grandes posibilidades de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas.

Esta información presentada da una idea general sobre lo que es el trópico boliviano y bien se puede especular de esto, para predecir la potencialidad de sus excelentes recursos naturales de agricultura, ganadería

y forestal y sobre todo se pueden establecer las necesidades de estudios para sus sistemas y explotación.

III. EL SECTOR FORESTAL DE BOLIVIA

A. ANTECEDENTES

1. Geografía y Ecología:

El territorio nacional, que cubre 1.100.000 Km2, está dividido geográficamente en tres zonas bien definidas: El Altiplano, los valles y los llanos. Estos últimos comprenden las dos terceras partes de este territorio.

Los bosques, que comprenden el 50 % del territorio boliviano, cubren las laderas orientales de Los Andes y la mayor parte de los llanos, con excepción de las savanas del Beni y de la provincia Iturralde de La Paz.

De acuerdo al sistema ecológico de Holdridge, la cubierta forestal incluye desde el bosque muy húmedo tropical al bosque montano bajo húmedo (bosque nublado de alta montaña).

En los llanos benianos, los bosques se disgregan o dispersan de un monte contínuo al sur, formando bosques de galerías a lo largo de los grandes ríos amazónicos, debido a las condiciones edáficas de la zona.

Aproximadamente, el 20 % del territorio forestal es accesible (100.000 Km2); 30 % del cual está situado en el norte del Departamento de Santa Cruz, el más importante del sector.

Los bosques con especies forestales de alta calidad son los bosques húmedo, seco y muy seco tropicales y húmedos y secos montano bajos y subtropicales. En estos bosques, están representadas las especies de mayor valor comercial al presente.

Zona	Bosque húmedo	Seco	Muy seco
Tropical	Swistenia macrophylla	S. macrophylla	Machaerium sp.
	Cedrela odorata	C. odorata	Peltogyne sp.
	Virola sp.	Amburana cearensis	
	Cordia alliodora	Cordia alliodora	A. cearensis

		C. trichotoma	C. del grupo C. Sebestena
Zona	Podocarpus spp.	Podocarpus spp.	
monta	Cedrela spp	C. sp.	
baja	Juglans sp.	J sp.	

Conforme se van haciendo conocidas, otras especies madereras entran al mercado nacional y de exportación, especialmente de los bosques húmedos y secos tropicales del norte de Santa Cruz. (Hura crepitans, Calophyllum sp., Taralea sp., Cariniana spp.)

2. Producción y Comercialización

Hasta hace unos veinte años, Bolivia importaba más del 90 % de sus requerimientos madereros en forma de madera aserrada y madera terciada de la costa del Pacífico de Canadá y Estados Unidos, especialmente para machiembre (pisos) de pino oregón (Pseudotsuga). Asimismo, se importaba raulí (Nothofagus) de Chile para la fabricación de muebles, debido, primordialmente, a la falta de medios de comunicación entre las zonas productoras y consumidoras nacionales. La muy escasa producción maderera servía para abastecer a los pueblos de las zonas productoras. Los primeros bosques en ser aprovechados en forma intensa y selectiva por medio de equipos pesados (aserraderos circulares y tractores para la construcción de caminos y extracción de madera) fueron los de los yungas de La Paz y Cochabamba (bosque húmedo montano bajo o bosque nublado de alta montaña), pero su producción no cubría ni el 30 % de los requerimientos de madera de construcción (laurelas - Ocotea y Nectandra) y madera fina (Cedrela y Juglans).

Al término de la construcción de la carretera Cochabamba - Santa Cruz en 1957, el oriente boliviano (los llanos orientales) estuvo conectado verdaderamente por primera vez con los centros de consumo del país. La producción maderera nacional, de ahí, comenzó a incrementarse en forma paulatina al principio y, luego, rápidamente hasta cubrir el 100 % de la demanda nacional de madera aserrada fina y de construcción.

Más del 95 % de la madera aserrada utilizada en los centros de consumo fué de mara (caoba, Swietenia macrophylla), que, como en todos los demás países productores de esta especie, se la utilizaba para todos los usos concebibles, desde cajones de envases de frutas y de embalaje, encofrados, puertas y ventanas, construcción de techos, listonería, hasta

muebles rústicos y finos.

Los primeros intentos de exportación de madera se efectuaron a fines de la década de 1950, aproximadamente hace 15 años. Estos intentos se hicieron com mara y nogal, debido aque, en los países productores de la primera especie, se la aprovechó intensivamente, por una parte, y, por la otra, en forma paralela, al elevarse el nivel de vida de sus pueblos, se incrementó su volumen utilizado en escala nacional. Al disminuir, por tanto, las exportaciones de esta especie, los países consumidores tradicionales tuvieron que adquirirla de regiones que anteriormente eran marginales por sus altos costos de producción y transporte y en las que su descubrimiento era reciente.

Santa Cruz se convirtió en el primer departamento de producción y exportación del sector por su infraestructura vial - ferrea - aérea. La red vial de este departamento consta de la carretera asfaltada Cochabamba - Santa Crúz - Montero - Yapacani - Mineros, que llega hasta los bosques húmedos tropicales del norte del departamento y los caminos de penetración madereros y en bosques, especialmente de la Reserva Forestal Choré - Guarayos de 2.500.000 Has.

3. Investigación y Educación.

Debido a que Bolivia nunca ha sido un país maderero tradicional, desde la época colonial hasta hace unos 10 años no se realizó investigación alguna sobre aspectos del sector. Por la misma razón, tampoco hubieron programas educacionales serios. Este aspecto no es sólo de Bolivia, sino de toda América Latina. A través de los años, misiones de varias naciones y organismos internacionales, como Alemania y FAO, ayudaron a nuestro país más que todo en los campos de evaluación de recursos forestales y plantaciones. Actualmente, existe un proyecto de FAO a nivel de aprobación sobre la ejecución del inventario forestal nacional y el desarrollo del sector. Por otra parte, la Misión Forestal Alemana está iniciando trabajos preliminares para efectuar el inventario forestal detallado del bosque húmedo tropical del Norte de Santa Cruz.

El Servicio de Recursos Naturales Renovables, a través de su Distrito de Santa Cruz, ha efectuado varios inventarios preliminares en los bosques de la región con fines de investigación (regeneración natural) y de otorgación de áreas de corte a industriales madereros.

En 1968, se fundó la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad Boliviana Juan Misael Saracho de Tarija. Desde su creación, esta fa

cultad ha tenido problemas financieros y de recursos humanos (docentes). La OEA, por intermedio de IICA Zona Andina, le ha prestado ayuda en forma periódica.

B. PRODUCCION

1. Aprovechamiento

Las operaciones de aprovechamiento forestal (apeo, roleado, rodeado, extracción y transporte de madera en rolas al aserradero o complejo industrial) de hace seis años al presente se han transformado completamente en las zonas de mayor actividad maderera (el norte de Santa Cruz y parte del Beni).

Las empresas madereras actualmente tienen un capital invertido en equipo de aprovechamiento de US$ 250.000.-- a 500.000.-- c/u. Este equipo consiste en motosierras (especialmente alemanas), tractores de acarreo y de carguío (skidders - Caterpillar, Volvo, Tree Farmer, John Deere), Camiones tronqueros (diesel y a gasolina), remolques fijos y telescópicos y motoniveladoras y tractores oruga usados en la construcción de caminos forestales, como también equipo auxiliar (primeros auxilios, taller mecánico, hachas y machetes).

Las operaciones de aprovechamiento consisten en la construcción y mantenimiento de caminos forestales y el aprovechamiento en si.

Toda la construcción y mantenimientos de caminos está a cargo de la empresa que, comunmente, se asocia con otras vecinas para la construcción y mantenimiento de caminos troncales principales. Estos tienen lomos de de pescado y cunetas para el drenaje de las aguas en tiempo de lluvias.

Las empresas ejercen estricto control del tránsito en estas carreteras, para su conservación.

La fase de aprovechamiento en si consiste en :

a. Explotación y mercado de los árboles a apear
b. Apeo y roleo (trozado)
c. Acarreo - rodeo
d. Transporte al complejo

Las etapas a y b se las efectúa por medio de contratistas; la d por medio de camiones y vehículos propios y de fleteros; la c, exclusivamente por la empresa.

Las empresas que operan en las reservas forestales tienen que cumplir con las disposiciones indicadas en sus reglamentos.

Cada especie maderera tiene un DAP mínimo de corte.

El aprovechamiento forestal se efectúa por medio de contratos de venta en metros cúbicos de árboles pie monte suscritos con el Ministerio de Agricultura. Estos contratos tienen una duración máxima de diez años.

Previamente a la firma del contrato y como su requisito principal, se efectúa el inventario forestal respectivo a nivel preliminar.

La mayor parte de estos inventarios se los ha llevado a efecto en bosques húmedos y secos tropicales del norte de Santa Cruz.

El Servicio de Recursos Naturales Renovables tiene, en diferentes puntos estratégicos, controles forestales, en los cuales se marca las rolas con el martillo forestal. La cubicación se efectúa por medio de tablas de cubicación de Heinsdijk para este tipo de monte.

La madera en rolas es transportada a los aserraderos por carreteras en Santa Cruz o en caliapos o balsas arrastradas por remolcador en los ríos amazónicos en el Beni.

La distancia máxima de transporte por carretera es de 300 Km, y por río, más de 800 km.

La mayoría de los aserraderos están en el departamento de Santa Cruz, y de los mayores, en su capital.

Existen grandes aserraderos en el mismo norte, cerca de él y en puntos de comunicación estratégicos.

Por consiguiente, los costos de transporte de materia prima varían o fluctúan tremendamente debido a este hecho.

Por otra parte, los costos de transporte por río son muy bajos en relación con aquellos por carretera.

La diferencia en estos costos se compensa en el transporte de los productos elaborados (madera aserrada) a los centros de consumo nacional o puertos de embarque sudamericano, ya que los aserraderos en Santa Cruz poseen comunicación más rápida y económica a estos puntos en compara

ción con los del norte (Beni) (ferrocarril y carretera). El volumen extraído de madera en rolas de los bosques de Santa Cruz en 1972 y 1973 está indicado en el cuadro 1 del anexo. Por este cuadro, se nota que en 1973 hubo un incremento de 1,5 veces en relación con el de 1972. Asimismo, este incremento se debe especialmente al aumento del volumen extraído de mara.

2. Conversión Industrial

La conversión industrial primaria maderera consiste sólo en la producción de madera aserrada, con excepción de una sola empresa que fabrica madera terciada, cuyas operaciones están divididas.

La fase de producción de chapas al sistema rotativo y secado de las mismas está en Santa Cruz; la fase de fabricación de tableros de madera terciada está en la ciudad de Cochabamba, a una distancia de 500 Km. por carretera asfaltada. Teniendo en cuenta la distancia de transporte de madera en rolas (aproximadamente 200 Km) hasta la planta de manufactura de chapas, y la distancia de transporte de las chapas hasta Cochabamba, los costos del producto elaborado son prohibitivos y el precio por unidad es sumamente elevado. Además su maquinaria es anticuada haciendo que la producción sea muy poca en relación con el volumen de materia prima utilizado.

Hasta hace más o menos siete años, los aserraderos eran de sierra circular de dientes insertados accionados por poleas y fricción.

La fuente de energía era tractor agrícola estacionario, con motor a gasolina o diesel. La mayoría tenía una canteadora y una despuntadora o escuadradora sencillas. La alimentación de las máquinas y el movimiento de la madera entre máquinas se hacía a pulso.

El mantenimiento de las máquinas era muy deficiente, especialmente en lo referente al templado y tensionado de la sierra principal, el afilado de los dientes, y la nivelación de los rieles del carro. Por tanto, se desperdiciaba enormemente la materia sumada a la pérdida de desperdicios en la fase de aprovechamiento del monte (abandono en el monte de la mejor parte del árbol, gran parte de su primera rola, de las rolas de la punta y gajos).

Debido al incremento del consumo de la madera aserrada en el mercado nacional y el interés de adquisición de mara aserrada en el exterior, que prefería madera asarrada en aserradero de cinta, los madereros iniciaron

la transformación de sus plantas a este tipo de aserraderos en 1965 y 1966.

El ritmo de transformación se hizo más intensivo al entrar la industria brasileña en el suministro de este tipo de aserradero.

Los aserraderos de cinta ofrecidos hasta ese momento eran diseñados para el aserradero de árboles delgados provenientes de plantaciones forestales de madera blanda y livianas. La fuerza motriz era también deficiente. Los aserraderos pesados estacionarios verticales diseñados para el aserrado de madera tropical y del Pacífico de Estados Unidos y Canadá de grandes dimensiones estaban fuera del alcance financiero de los madereros. Los aserraderos de cinta brasileños de iguales características costaban la tercera o cuarta parte, fuera de que el Banco do Brasil financiaba totalmente su adquisición. Acrualmente, todos los aserraderos de cinta en el país son brasileños, con excepción de unos cuatro que son de origen europeo y de Estados Unidos.

Los volantes de los aserraderos de cinta oscilan de un diámetro de 1.200 mm a 1.800 mm; las hojas de su sierra de cinta oscilan entre 10 a 30 cm. de ancho. Todos los aserraderos brasileños de volantes de 1,400 mm a 1,800 mm de diámetro tienen volteador de troncos o rolus el carro.

3. Comercialización

a. Comercialización nacional

La comercialización aserrada de la madera aserrada está a cargo de las mismas empresas productoras que tienen propias barracas o agencias en el país o está en manos de intermediarios que la compran puesta en aserradero, para luego trasladarla a sus agencias. La unidad de medida corriente de madera aserrada es el pie tablar o cuadrado (pt o p^2) que es la misma medida usada en Estados Unidos (1" x 12" x 12").

Actualmente, se está imponiendo la clasificación de acuerdo a las normas de la N.H.L.A. de Estados Unidos, debido a la influencia de la exportación de esta madera, que se efectúa bajo esas norma esas normas.

Los volúmenes de madera del Distrito de Santa Cruz comercializados en el país entre 1969 y 1973 se indican en los cuadros 2, 3, 4 y 5. El último cuadro tambien muestra las cantidades de

madera elaborada fuera de la aserrada, así como palma negra.

Se han tomado los datos de Santa Cruz por constituir más del 90% de la producción total del país.

b. Comercialización externa

La comercialización externa de madera aserrada se efectúa directamente por los mismos productores que poseen clientes fijos o firman contratos similares con clientes nuevos del exterior o bien por intermediarios que compran la madera puesta, aserradero para, después, exportarla en las mismas condiciones.

Los grandes productores cuyas órdenes o pedidos de madera aserrada del exterior sobrepasan su propia producción industrial, alquilan los servicios de otros aserraderos para el aserrado de su propia madera en rolas o bién compran madera aserrada de otros productores.

Solamente un mínimo volumen de madera aserrada es exportada por intermediarios. La mayor parte es exportada por los propios productores. Toda la madera aserrada exportada es clasificada por inspectores entrenados por la N.H.L.A. de Estados Unidos, de los cuales todos son bolivianos con excepción de uno.

Se exporta actualmente dos clases de madera aserrada de mara, una para Argentina que se indica con las siglas FAS A (First and Second, Argentina) que es inferior a FAS, y el otro normal para mercados de Ultramar.

Se exporta desde N° 1 common, Select y FAS en mara. Por otra parte, se exporta a mayor precio mara en el grado FAS pattern (grano recto sin ninguna desviación) y cuartones (flitches) para la manufactura de chapas a la plana.

Los espesores se miden en cuartos de pulgada con una sobremedida de 1/9" en la forma siguiente:

4/4, 5/4, 6/4, 8/4, 10/4, 12/4, 14/4, 16/4.

El espesor más común es : 8/4. La apertura de la exportación se hace por medio de una carta de crédito (acreditivo) por el cliente extranjero a nombre del vendedor en un banco local, indicando las medidas, por ciento de cada clase de madera (FAS,Select,

N 1 C) y el volumen total y también el nombre del clasificador o inspector.

Hasta hace poco todos los despachos se efectuaban FOB Santos y Buenos Aires. Actualmente esto se está transformando a FOB frontera (Corumba - Brasil, Pocitos - Argentina), debido a las grandes fluctuaciones de flete ferroviario y manipuleo y estadía en puerto en esos países.

Se cancela el valor de la madera aserrada contra porte de ferrocarril firmada por el jefe de estación.

Los cuadros 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 11.1 muestran el volumen y valor de madera aserrada exportada entre 1969 y 1973.

Desde su iniciación hace tres años, se ha incrementado también la exportación de madera en rolas de Morado y Moradillo (Peltogyne sp y Machaerium sp.) especialmente al Japón, para su conversión en chapas a la plana para decoración interior como sustitutos de jacarandá verdadero (Dalbergia nigra).

Al presente se está incrementando considerablemente la exportación de otras especies madereras.

4. Mano de Obra

a. Aprovechamiento

La mano de obra en la etapa de aprovechamiento está dividida en las fases señaladas en 2.1. Para la fase de explotación, marcado y roleo de roleo de árboles, la empresa contrata los servicios de un contratista que tiene obreros entrenados en operaciones de monte, la mayoría aborígenes de la zona selvática (ayoreos, guaraycs y otros), que se trasladan con sus familias a los campamentos de la empresa en su área de corte.

La fase de acarreo, rodeo y carguío de las rolas se hace con obreros especializados de la propia empresa. El transporte de las rolas al aserradero se efectúa por medio de contratistas que tienen sus propios camiones, llamados fleteros y por medio de los vehículos de la empresa. Asimismo, ella construye sus propios campamentos y da servicio de alimentación, primeros auxilios y médicos. Las operaciones de aprovechamiento generalmente están en manos de

un gerente de aprovechamiento ejecutivo y accionista de la empresa que vive en el área corte los seis meses de zafra foresial, dirigiendo y efectuando los trabajos de aprovechamiento lado a lado con los obreros. Esta práctica, que es corriente en todas las empresas, hace que no exista problemas laborales ni sociales. En el monte todos se ayudan entre si. Los propietarios y gerentes generales de las empresas inspeccionan periódicamente estas operaciones.

b. Conversión Industrial

Los obreros especializados en los aserraderos son el afilador, el operador de la sierra principal, el canteador y el despuntador o escuadrador.

Actualmente existen excelentes afiladores de sierras de cinta, la mayoría entrenada localmente por técnicos brasileños de las empresas manufactureras de aserraderos.

El aserrador principal conoce las instrucciones de la empresa para la obtención de madera aserrada según las normas de N.H.L.A., o sea, conoce como obtener el mejor provecho de una rola determinada.

Los obreros no especializados trabajan en el movimiento de la madera aserrada entre máquinas y en el acarreo de desperdicios al depósito o quemador.

En la sección de depósito de madera aserrada, donde se apila la madera por espesores y clientes, el movimiento de la madera se efectúa por obreros no especializados. El inspector de madera aserrada tiene un equipo de cuatro obreros como promedio, uno de los cuales es especializado en inspección.

c. Comercialización

Cada tabla de madera aserrada de exportación es marcada con el sello del cliente y pintada según sus espesores. La hoja original de la inspección del clasificador es enviada al cliente, quedando la copia en poder de la empresa.

La madera aserrada en la ciudad de Santa Cruz es transportada en camiones a la estación de ferrocarril despues de los 15 días de aserrada. Allí es cargada por obreros de la empresa a vagones cerrados de ferrocarril. Cada vagón es, luego sellado, para evitar el

r bo de madera en tránsito. Toda la madera está asegurada hasta su llegada franco a bordo.

El despachador de puerto de la empresa o del cliente empaqueta la madera aserrada con cintas de acero para su transporte al barco.

20,000 obreros trabajan en el sector forestal.

5. Investigación y Eduacación

Al presente en el campo de la investigación se está haciendo muy poco. En el país no existe un instituto u organización especializado de investigación forestal.

Lo que se ha hecho hasta el presente son inventarios forestales y reconocimeinto de suelos por técnicos del Ministerio de Agricultura y otras agencias gubernamentales.

En educación se tropieza con la misma dificultad. Vease 3.

La Cámara Nacional ha patrocinado la adquisición de un laboratorio de afilado de sierra de cinta del Brasil para el Centro de Formación de mano de obra (FOMO) en Santa Cruz.

Los industriales envian por su cuenta a sus empleados a la escuela de clasificación de madera latifoliada de la N.H.L.A., Memphis, Tenn, USA.

6. Productos Forestales Secundarios

La goma, Hevea brasiliensis, que ocurre en forma natural en los departamentos de Pando, Beni y Santa Cruz (noroeste) es procesada por los siringueros en forma de bolachas y vendidas a intermadiarios brasileños en la frontera con el Brasil. Parte de esta goma es recolectada directamente por las empresas ubicadas en Riberalta que, también comercializan con la almendra del Beni (Bertholletia excelsa).

La mayor de ellas, Seiler y Co., tiene sus propias barracas en Pando y Beni. En la misma ciudad, la Corporación Boliviana de Fomento, administra una laminadora de goma. Parte de la goma asi semimanufactura es transportada a la fábrica de llantas de la ciudad de Cochabamba a mil kilómetros de distancia.

La goma producida a lo largo de la frontera con el Brasil es contrabandeada a ese país por rescatadores brasileños.

La recolección de la almendra está también a cargo de los siringueros.

La mayor concentración de beneficiadoras y de comercialización de castaña está en Riberalta. Las almendras beneficiadas son transportadas al exterior vía Belem, Pará, Brasil embaladas en cajones de cedro.

El comercio de estos productos es muy importante para las zonas productoras; pero no influye en el resto de la economía nacional.

No existe al presente, ninguna plantación de árboles de goma y castaña en forma industrial con excepción de una plantación pequeña en conquista, Pando, perteneciente a Seiler y Co.

El comercio de los demás productos secundarios (corteza de cocillana, quina, poalla o ipecacuana y frutos silvestres) es muy reducido. Actualmente, existe una empresa productora de sulfato de quinina situada en La Paz.

C. PROYECCION

Actualmente, las empresas madereras nacionales y consorcios extranjeros están interesados en la instalación de complejos madereros integrados debido al auge maderero mundial y los incentivos que otorga el gobierno por medio del Instituto Nacional de Inversiones.

En Santa Cruz hay cuatro proyectos en marcha de complejos madereros de este tipo, por un valor global de US$ 15.000.000. Asimismo, la Corporación Boliviana de Fomento e IASA, una empresa privada, instalarán en 1975 dos fábricas de celulosa y papel en el mismo departamento por un valor total de US$ 40.000.000. Estas fábricas consumirán al principio madera tropical nativa y bagazo de caña de azúcar. Pero a mediato plazo (5 a 6 años) necesitarán celulosa o pulpa de fibra larga. Para ello, se están haciendo los primeros ensayos de plantaciones forestales con pino tropical. Por otra parte, al mismo tiempo se están efectuando ensayos similares con eucaliptos tropicales para la obtención, primordialmente, de carbón vegetal para reducción de minerales en la Empresa Nacional de Fundiciones (ENAF) y para el proyecto de la siderúrgica del Mutún (que utilizará también gas natural).

En base al documento preparado en 1970 por los Ingos. F. Bascopé, J. Dubois y J. Iporre, el primero y el último Jefes del Servicio de Recursos Naturales

Renovables y de su División de Bosques, respectivamente en esa época, se ha preparado la Ley General Forestal de la Nación, ya aprobada por el Supremo Gobierno. En ella se transforma el actual Servicio de R.N.R. en Centro de Desarrollo Forestal, con administración y fondos propios.

Asimismo, se crea el patrimonio forestal de la Nación con sus regímenes (patrimonio Forestal de producción y patrimonio forestal de protección); se instaura la propiedad forestal privada, el instituto nacional de investigación forestal y se dá mayor vigor a la Guardia Forestal de la Nación, los dos últimos perteneciente al Centro de Desarrollo Forestal.

Por otra parte, se dan incentivos pragmáticos para la creación de plantaciones forestales en escala industrial e industrias integradas forestales.

D. RECOMENDACIONES

1. Se cree un Consejo Consultivo del uso de la tierra del trópico a nivel regional para. primordialmente, promover el uso racional de los suelos tropicales y se evite los programas de agricultura y colonización parcelera en estos suelos.

2. Se efectúe la investigación de los efectos de los programas de colonización en tierras bajas tropicales donde estos programas tienen más de cinco años de antigüedad.

3. Se revise los programas de colonización de tierras bajas tropicales en ejecución, especialmente aquellos en que se forman minifundios.

4. Recomendar a los gobiernos de los países de la región incentivar pragmáticamente el establecimiento de plantaciones forestales industriales y de industrias integradas forestales que manejen u ordenen los bosques de producción.

5. No se efectúen programas de colonización en bosques tropicales aún desconocidos en todos sus aspectos si previamente no se han realizado los estudios correspondientes para el mejor uso de esos recursos.

6. Crear reservas forestales de protección y de producción, parques nacionales y reservas equivalentes, si los estudios indicados en la recomendación 5 así lo estipulen.

7. Jerarquizar y técnificar totalmente, dando los recursos económicos necesarios, a los servicios forestales y de manejo de suelos de los países de la región y a sus organismos especializados de investigación.

Anexo 1. Distrito de Recursos Naturales Renovables - Santa Cruz.

Cuadro N°1. Venta de Arboles en Pie - Extracción de Madera en Bruto *

Especies	Año 1972		Año 1973	
	M3	%	M3	%
Mara	80.306,64	59.1	148.203,98	69.5
Ochoó	22.087,68	16.3	23.216,57	10.9
Madera de construcción	20.887,97	15.4	27.714,53	13.4
Leña de quebracho	1.122,50	0.8	-.-	-.-
Morado o moradillo	3.056,00	2.3	4.950,17	2.3
Picana	205,50	-.-	-.-	-.-
Soriocó o Roble	100,00	-.-	663,11	0.3
Nogal	90,00	0.9	370,00	0.1
Cedro	196,04	-.-	687,08	0.3
Sangre de toro	747,00	-.-	1.310,64	0.4
Otras especies	7.048,87	5.2	6.135,68	2.8
TOTAL :	135.848,20	100.0	213.251,68	100.0

* Madera en bruto puesto monte, vendida por el Ministerio de Agricultura a las empresas madereras legalmente autorizadas que extraen del bosque en rollizos.

Cuadro N° 2. Comercialización de Madera Aserrada en PT.

Año	Local	Interno	%	Externa	%	Total	%
1969		11.859.025	70	5.054.411	30	16.913.436	100
1970		11.389.114	62	7.009.539	38	18.398.653	100
1971		15.560.411	55	12.937.647	45	28.498.058	100
1972		21.304.152	62	12.926.771	38	34.230.923	100
1973	5.637.736	20.486.533	55	21.141.666	45	47.265.935	100

* Los cálculos incluyen la totalidad de especies en actual aprovechamiento. Especies finas como la mara (Swietenia macrophylla), Especies de maderas duras como el almendrillo (Taraleasp) y especies de maderas blandas y semi blandas como el Ochoó (Hura crepitans) y otros.

Cuadro N° 3. Comercialización Interna de Madera Aserrada en Pl.*
Año 1969 - 1973

Año	Mara	%	Ochoó y otras	%	Total	%
1969	9.169.937	69	3.689.088	31	11.859.025	100
1970	8.051.245	71	3.337.869	29	11.389.114	100
1971	10.021.899	64	5.538.512	36	15.560.411	100
1972	9.121.428	60	5.959.137	40	15.080.565	100
1973	14.008.617	64	8.033.041	36	22.041.658	100

* La comercialización interna de otras especies que no sean mara ha sido y está siendo incrementada considerablemente debido al uso de mayor número de especies desconocidas anteriormente.

Cuadro N° 4. Comercialización Interna de Madera Aserrada por Destinos en PT.*

Destino	Año 1972		Año 1973	
	Volumen	%	Volumen	%
La Paz	7.779.484	36	7.049.172	34
Santa Cruz	6.223.587	29	5.637.736	28
Cochabamba	4.041.376	19	3.696.129	18
Oruro	2.039.131	10	2.357.947	12
Potosí	865.353	4	843.870	4
Sucre	351.221	2	601.902	3
Tarija	4.000	-.-	229.777	1
Total	21.304.152	100	20.486.533	100

* Las cifras globales del presente cuadro contempla aproximadamente un 64 % de mara y el 36 % de otras especies.

Cuadro N° 5. Comercialización Interna de Madera Aserrada y Otros por Especie*

Especies	Medidas	1972	1973
Mara	Pt.	9.121.428	14.008.617
Ochoó	Pt.	4.203.557	5.782.077
De construcción	Pt.	1.755.580	2.250.964
Madera laminada	M3	1.465	2.303
Durmiente quebracho	Pzas.	5.426	———
Durmientes cuchi	Pzas.	2.192	1.500
Palma negra	Pzas.	1.839	1.660

* No se incluye madera aserrada de las diferentes especies consumidas en Santa Cruz, o sea, son datos sin incluir el mercado local.

Cuadro N° 6. Exportación de Madera Aserrada y Rollizos

Años	Madera Aserrada en PT.			Rollizo			Total en miles de US$
	Volumen en PT.	Valor en miles de $US	%	Volumen en M3	Valor en miles de $US	%	
1969	5.054.411	1.055	95	985	61	5	1.116
1970	7.009.539	1.438	97	372	40	3	1.478
1971	12.937.647	2.476	95	1.409	128	5	2.604
1972	12.926.771	2.587	80	+ 3.572	637	20	3.224
1973	21.141.666	5.161	83	+ 5.732	1.025	17	6.186

* La especie que ha experimentado un incremento considerable en exportación de rollizos es el morado (Peltogyne sp., Machaerium sp.)

Cuadro N° 7. Exposición de Madera Aserrada por Destinos*

Detalle	Volumen Pt.	%	Valor en $US
1969			
U.S.A	2.650.848	52	583.187
Argentina	2.196.611	43	426.353
Otros	206.952	5	45.529
Total	5.054.411	100	1.055.069
1970			
U.S.A	4.280.929	61	945.540
Argentina	2.659.698	38	475.782
Otros	68.912	1	16.864
Total	7.009.539	100	1.438.186
1971			
Argentina	7.308.285	56	1.337.881
U.S.A	4.317.703	33	870.503
Otros	1.311.659	11	267.898
Total	12.937.647	100	2.476.282
1972			
U.S.A	4.148.281	32	831.630
Argentina	7.639.221	59	1.510.884
Otros	1.139.269	9	244.525
Total	12.926.711	100	2.587.039

* Incluye todas las especies madorables que se han exportado.

Cuadro N° 8. Exportación de Maderas Aserradas por Destino*

Detalle	Volumen	%	Valores en $US
Año 1973			
U.S.A	11.352.200	54	2.607.709.70
Argentina	8.587.363	41	2.169.089.06
Inglaterra	466.969	3	172.669.12
Alemania	290.194	2	84.619.94
Chile	126.385	-.-	39.304.70
España	91.376	-.-	21.965.01
Italia	58.945	-.-	14.497.47
Canadá	41.945	-.-	6.291.75
Nueva Zelandia	41.202	-.-	9.981.00
Belgica	38.087	-.-	13.923.46
México	35.355	-.-	18.738.15
Irlanda	11.643	-.-	2.561.46
Total	21.141.664	100	5.161.350.82

* Incluye todas las especies maderables. En su mayoría el valor de las exportaciones a los diferentes países, está cotizado FOB fronteras.

Cuadro N° 9. Exportación de Madera Aserrada por Especies

Detalle	Volumen	%	Valores $US
1969			
Mara	4.512.298	89	992.071
Ochoó	469.401	9	52,697
Otras	72.712	2	10.301
Total	5.054.411	100	1.055.069
1970			
Mara	6.692.360	95	1.391.294
Sangre de toro	215.650	3	32.983
Otras	101.529	2	13.909
Total	7.009.539	100	1.438.186
1971			
Mara	12.411.172	96	2.383.363
Sangre de toro	423.796	3	68.691
Otras	102.679	1	24.228
Total	12.937.647	100	2.476.282
1972			
Mara	11.477.347	89	2.332.330
Sangre de toro	1.019.850	8	186.516
Otras	429.574	3	68.193
Total	12.926.771	100	2.587.039

Cuadro N° 10. Exportación de maderas Aserradas por Especie

Detalle	Volumen	%	Valor en $US.
1973			
Mara	19.786.663	93	4.883
Sangre de Toro	693.950	4	131
Ochoó	278.438	2	35
* Almendrillo	187.195	1	76
Cedro	81.306	-.-	13
Nogal	72.307	-.-	16
* Tajibo	33.178	-.-	6
* Guayacán	4.249	-.-	1
* Roble	187	-.-	-.-
* Picana negra	228	-.-	-.-
Varios refugos	3.965	-.-	-.-
Total	21.141.666	100	5.167

* Las especies de maderas duras, actualmente están experimentando un incremento considerable en las exportaciones de madera aserrada pero el interés mayor de los mercados internacionales es por madera en rolas, para la fabricación de laminados y chapas.

Cuadro N° 11. Exportación de Madera Aserrada por Meses

Meses	Año 1969 Volumen en Pt.	Valor en $US	Año 1970 Volumen en Pt.	Valor en $US	Año 1971 Volumen en Pt.	Valor en $US
Enero	84.210	18.526	469.882	101.288	1.017.398	199.378
Febrero	236.611	45.572	567.342	119.749	771.225	136.860
Marzo	103.514	20.966	149.847	44.389	732.593	150.459
Abril	191.864	42.210	482.691	101.934	940.712	185.217
Mayo	207.173	45.578	344.656	71.872	989.294	206.365
Junio	135.440	27.601	284.559	63.733	1.021.605	210.475
Julio	268.273	56.144	362.713	74.284	750.368	147.912
Agosto	492.895	99.767	517.164	107.801	1.130.503	220.477
Setiembre	745.299	154.000	618.550	135.136	1.158.312	199.799
Octubre	1.058.043	218.259	843.496	182.096	1.398.450	268.430
Noviembre	693.491	144.049	999.959	203.791	1.391.627	299.706
Diciembre	837.598	182.397	1.323.684	242.913	1.515.174	257.203
Total	5.054.411	1.055.069	7.009.539	1.438.186	12.937.617	2.476.282

Cuadro N° 11.1 Exportación de Madera Aserrada por Meses *

Meses	Año 1972		Año 1973	
	Volumen en Pt.	Valor en $US	Volumen en Pt.	Valor en $US
Enero	1.362.011	273.988	985.951	198.543.96
Febrero	943.495	181.688	585.475	114.430.72
Marzo	688.116	137.927	478.818	96.455.18
Abril	399.615	82.906	286.367	58.382.29
Mayo	435.912	94.807	1.124.432	247.254.55
Junio	437.852	94.332	1.784.696	379.515.91
Julio	884.181	166.098	2.462.597	566.557.36
Agosto	1.206.674	218.765	2.375.246	579.896.75
Setiembre	1.382.790	276.636	2.032.042	531.891.55
Octubre	1.688.474	344.275	3.734.433	958.140.50
Noviembre	1.558.550	321.171	2.845.837	796.140.50
Diciembre	1.939.101	394.446	2.445.772	633.829.68
Total	12.926.771	2.587.039	21.141.666	5.161.350.82

Total :

* La diferencia considerable de producción entre los meses del año se debe principalmente a las marcadas diferencias entre la época seca y la época de lluvias, el exceso de humedad impide la penetración a los montes para la correspondiente cosecha.

Cuadro No. 12 Exportación de Maderas por Especie y País de Destino – Primer Trimestre, 1974

Cámara Nacional Forestal

Santa Cruz, Bolivia

(En pies cuadrados)

País de Destino	ESPECIE							
	Mara	Morado	Almendrillo	Ochoo	Nogal	Sangre de Toro	No.	%
U.S.A.	2.327.649	40.804	-.-				2.368.453	49,4
Argentina	1.869.208		139.071	20.778	9.528	1.261	2.039.846	42,6
Italia	33.211	86.779					119.990	2,5
Canadá	76.390						76.390	1,6
Nueva Zelandia	52.815						52.815	1,1
Bélgica	37.165						37.165	0,8
Japón		35.155					35.155	0,7
Australia	27.443						27.443	0,6
México	20.972						20.772	0,4
Inglaterra	12.320						12.320	0,3
TOTAL No.	4.457.173	162.738	139.071	20.778	9.528	1.261	4.790.549	100,0
%	93,04	3,40	2,90	0,43	0,20	0,03	100,0	

(En metros cúbicos)

País de Destino	Morado	Porcentaje
U.S.A.	160	55,2
Brasil	108,85	37,6
Argentina	21	7,2
TOTAL	289,85	100,0

Cuadro No. 13 Comercialización Interna de Madera Aserrada
Primer Trimestre de 1974

Especie	Enero	Febrero	Marzo	Total
Mara	572.652 p2	790.271 p2	572.000 p2	1.934.923 p2
Ochoo	338.350 p2	152.673 p2	168.148 p2	659.171 p2
De Construcción	64.393 p2	77.802 p2	44.063 p2	186.258 p2
TOTALES	975.395 p2	1.020.746 p2	784.211 p2	2.780.352 p2

Promedio mensual: 926.784 p^2

Fuente: Cámara Nacional Forestal, Santa Cruz

IV. LA GANADERIA EN EL TROPICO DE BOLIVIA

La problemática ganadera se resume en los siguientes aspectos:

- Existe en el país un consumo deficitario de productos animales.

- Las posibilidades de producción podrían rebasar las necesidades de la población. Existen mercados internacionales naturales con potencialidad de absorber toda la producción por encima de las necesidades locales.

- La respuesta genética de producción individual es baja. Este factor limita la producción individual en términos de producción y reproducción.

- Existe carencia de tecnología en el manejo de la industria ganadera.

- Existen problemas de tipo económico, social y político que se puede enunciar en deficiencia de transporte, canales adecuados de comercialización periodicidad de la producción, adecuadas políticas de crédito, legislación etc,

A. DESCRIPCION DE BOLIVIA

Bolivia es un país de gran variedad de condiciones ecológicas. Las notables variaciones edafológicas y climatéricas establecen condiciones totalmente diferentes para la explotación pecuaria. El país, cuenta con extensos llanos tropicales y con montañas con nieve permanente, posee áreas planas y otras muy accidentadas, con regiones de precipitación permanente y áreas con marcada sequía. Esta variación le otorga todo tipo de condiciones para una amplia gama de ganaderías en tamaño y especies. Esa amplitud de condiciones crea diferentes ambientes que son más o menos conducentes a diferentes sistemas de manejo.

B. SUBREGION ALTO BENI

Desde el punto de vista ganadero, esta subregión adquiere mucho más importancia que el Altiplano y valles por ser más apta para el desarrollo ganadero.

No tiene tradición ganadera, sin embargo, se considera para el futuro como una zona potencialmente ganadera. Tiene la ventaja de estar cerca de los principales centros de consumo que son la ciudad de La Paz y las minas. Actualmente el movimiento ganadero es incipiente, más que con el afan de cría se realiza labores de engorde con pastos naturales y artificiales.

La situación geográfica, cerca a la ciudad más grande de Bolivia (La Paz) la hace aceptable. Con infraestructura caminera planificada hacia los llanos orientales será una zona intermedia de tránsito y de fácil acceso, que le posibilita para un desarrollo ganadero.

C. REGION DE LOS LLANOS ORIENTALES

La región de los Llanos Orientales, cuenta con variados recursos. El sector ganadero es apreciablemente mayor que en el Altiplano o Valles, el sistema de cría es semi-intensivo y extensivo, el fin principal es la producción de ganado para faeneo y es la principal fuente de abastecimiento de carne para todo el país.

Cerca de los Centros poblados se cría ganado lechero para abastecer a las ciudades vecinas. Aunque en forma incipiente, la cría de ganado porcino ofrece buenas perspectivas. En el sector agrícola existen áreas o zonas con diferentes rubros de producción.

D. SUBREGION NORTE

Cubre las áreas conocidas como praderas de Ixiamas y el noroeste del país (Departamento de Pando).

El área de Pando es de bosque alto, no tiene tradición ganadera, su clima es cálido con temperatura media de 30°C, la humedad ambiente relativa fluctua entre 80 al 100 %, con una precipitación pluvial promedio de aproximadamente 2,800 mm.

Las zonas de Ixiamas y Madidi, no son tan rigurosas en cuanto a clima, la humedad relativa tiene un límite de 80 % con una precipitación pluvial de 2,000 mm. de promedio anual. La zona de Ixiamas ofrece mayores perspectivas ganaderas tanto por su ubicación geográfica como por su topografía, por ser esta una inmensa llanura cubierta de praderas nativas.

E. SUBREGION DEL BENI

Por su configuración topográfica presenta un panorama general de campos bajos con praderas naturales sujetas a inundaciones periódicas. El aspecto del terreno cambia radicalmente y las praderas se toman en bosques en la parte occidental, al suroeste de Moxos y al oriente de Marbán, se transforman gradualmente en selvas. Al Oriente de Itenes con los montes de la cuenca Amazónica.

Hacia el sur las praderas inundables son muy extensas penetrando muchos kilómetros en la provincia Chapare de Cochabamba. La gran extensión de praderas naturales convierte a la subregión del Beni en el área ganadera por excelencia en Bolivia, siendo la mayor productora de carne.

F. SUBREGION DE SANTA CRUZ

La subregión de Santa Cruz ocupa la mayor parte de la superficie del país. Aunque en su mayoría está cubierta por bosques, también posee praderas naturales de consideración.

G. SUBREGION DEL CHACO

La cobertura vegetal de la subregión está compuesta mayormente de arbustos leguminosos sirven de forraje al ganado, que ramonea las hojas y los frutos. La vegetación es sumamente rala y la sequedad del área caracteriza al llamado Chaco. Aunque existen algunos ríos de consideración (Río Grande, Parapetí, Pilcomayo) fuera del área de influencia de los mismos, es notoria el contraste para las explotaciones ganaderas. La precipitación anual llega a los 800 mm., pero se halla concentrada en tres o cuatro meses de verano. La parte oriental y norte de la subregión chaqueña limita la existencia de ganaderías a la utilización de pozos artesianos para la provisión de agua; aunque se han podido encontrar pocas napas subterráneas útiles en la subregión.

H. OPERACIONES GANADERAS EN EL TROPICO

Esta región del país ha sido la que ha recibido más estudio en lo que respecta a las condiciones naturales para la ganadería y a la forma en que ésta se lleva a cabo. Se ha dividido en cinco subregiones muy bien marcadas que presentan notables diferencias entre ellas respecto a la forma de operación ganadera. Estas subregiones son Alto Beni, Santa Cruz Central, Santa Cruz Oriental, y el Chaco. Generalmente Santa Cruz Oriental es descrita en forma similar al Beni, debido a la similitud de condiciones naturales que poseen.

Por la existencia de grandes praderas naturales en el Beni, esta área se considera como una región ganadera tradicional de mayor potencial en Bolivia. Donde los ganaderos se dedican a la producción de carne, y en muy poca escala a la leche a través del ordeño de vacas de carne para abastecer las necesidades de las haciendas o de las poblaciones cercanas. La ganadería de esta región es la actividad principal de producción, mientras que la agricultura está dedicada solamente a llevar las necesidades de alimentación de la población Beniana.

La ganadería es extensiva con pastoreo permanente en las praderas abiertas. El ganado es llevado a corral cuando se hace necesaria alguna operación específica, tal como el destete, marcaciones o una vacunación. Se advierte un inadecuado manejo del ganado debido a la falta de infraestructura necesaria.

Esas facilidades no existen en la mayoría de las haciendas. En el mejor de los casos poseen un corral que facilita los trabajos de vacunación. Las mangas y bretes son poco frecuentes. Incluso se observa la falta de alambradas internas que faciliten la rotación de praderas y un control de las existencias de ganado. Esto implica que el ganadero no conoce exactamente su capital vivo.

Esta falta de facilidades, aparejada con la falta de conocimientos, trae como consecuencia un mal manejo. Son relativamente pocas las propiedades que tienen las facilidades necesarias para realizar un estacionamiento de la monta y consecuente parición.

La vacunación se realiza en forma irregular y generalmente se aplica cuando detectan una epizootia en los alrededores. La falta de vinculación de la región, y las escasas facilidades para mantenimiento no se pongan en ejecución calendarios de vacunación. Además las condiciones naturales en que se encara la producción ganadera, han creado una actitud poco empresarial. En estas circunstancias los ganaderos consideran a la riqueza ganadera como un recurso natural que se desarrolla sin los requerimientos básicos para incrementar la eficiencia de producción. Es decir, la ganadería en esta región es aún considerada como recurso natural y se toma una actitud de explotación más que una actitud de producción de un recurso renovable.

Existe aún una cantidad considerable de ganado criollo en la región. Sin embargo, la mayoría de los hatos están compuestos por animales mestizos sobre la base criolla con cruza de animales tipo Cebú generalmente originados del Brasil. Algunas propiedades cuentan con ganado puro y producen vaquillas y sementales para la venta a otras propiedades. Algunos criadores progresistas cuanto mejor es la calidad de su ganado tienden a proveer de mejores condiciones de manejo y alimentación. Sin embargo, existe una tendencia mal entendida hacia el cruzamiento que no obedece a ningún plan preparado para mejorar la calidad genética del ganado. El aspecto de cruzamiento de los animales ha recibido más atención que las mejoras necesarias para el manejo de las praderas y del ganado.

Los cruzamientos han sido realizados sin un criterio racional, siguiendo más bien las opiniones de comerciantes en ganado llamado puro, o los antojos y prejucios del productor.

El Gobierno a través de extensión ganadera y asistencia veterinaria está mejorando paulatinamente las condiciones de explotación del ganado. Estos hechos están coadyubando en el incremento del nivel tecnológico que sin duda no alcanza a cubrir todo el territorio.

Hasta aqui se ha descrito la ganadería del trópico en una manera general que sin duda es la típica sentiana. La zona de Santa Cruz Oriental, que cubre las llamadas praderas de San Matías, posee condiciones similares a la región del Beni. Las únicas diferencias son que el tamaño de los hatos y las propiedades son generalmente más pequeñas.

Santa Cruz Central difiere en el hecho de que posee muy pocas praderas naturales y son de baja calidad. La mayor parte del forraje para la ganadería proviene de áreas desmontadas que fueron previamente explotadas con agricultura intensiva. En algunos casos ésta superficie fué sembrada con pastos o fué abandonada para formar los barbechos con una reinvasión de hierbas y algunas especies de valor forrajero.

La subregión de Santa Cruz Central posee una considerable infraestructura caminera, al igual que agroindustrias establecidas y una considerable población urbana. Este hecho implicó que el precio de la tierra sea notablemente mayor que en cualquier otra zona de la región tropical de Bolivia. Como parte de esta causa, la ganadería de carne es secundaria a la explotación agrícola, a excepción de los hatos lecheros que proveen leche a la ciudad de Santa Cruz. La ganadería de carne e inclusive la explotación de lecherías estan siendo más y más alejadas del centro urbano hacia las áreas donde el precio de la tierra es menor.

La tendencia de las explotaciones ganaderas es de especializarse en operaciones de lechería y operaciones de engorde. En cuanto a lechería se refiere, son pocos los tambos organizados con ese exclusivo propósito y con animales especializados. La mayor parte de los tambos utilizan vacas de tipo criollo o cruza Cebú, originalmente utilizados con la intención de producir carne, y ordeñan diariamente para obtener entre dos y cinco litros por cabeza. Las operaciones de engorde no se refieren a un engorde intensivo, sino más bien a la recría. Esto se hace en base al pastoreo sobre potreros formados con la implantación de gramíneas mejoradas, y en contados casos utilizando de algún alimento suplementario. Esta práctica está siendo recientemente aceptada en esta subregión, y es de esperar que en los

próximos la tendencia hacia operaciones especializadas de engorde incrementará notablemente.

El control sobre el hato de ganado es más intenso y se práctica con mayor frecuencia la aplicación de calendarios de vacunación. Esto se debe al mayor contacto que poseen los propietarios con el ganado, al igual que las facilidades de proveerse de vacunas en la ciudad de Santa Cruz.

El Chaco, presenta características peculiares que afectan a la forma de explotación ganadera.

Debido a que la limitación principal en el Chaco es la falta de agua, todo el ganado se concentra en la llamada zona de la costa o las estribaciones de la cordillera, donde existen cañadas que recuperan el agua de la lluvia. Durante la época de lluvias crece pasto natural entre los arbustos. El alimento principal consiste de hojas y frutos de las leguminosas arbustivas. La condición del ganado es generalmente mejor a lo largo de todo el año.

Las propiedades son de una superficie mayor a la de Santa Cruz Central, pero menor a aquellas de Santa Cruz Oriental. El número de cabezas por propietario, tiende a ser reducido, con algunas excepciones de ganaderos grandes. Por las dificultades naturales de la zona el manejo es más rústico. La existencia de corrales a veces es complementada con un largo corredor que conecta con las aguadas. Las propiedades no cuentan con corrales, mangas, bretes ni alambradas. El ganado se mantiene dentro del monte y los rodeos son realizados solamente para la marcación o la separación de novillos para faena. El ataque de algunas enfermedades entre ellas la rabia paresiante es frecuente. Esto ha impulsado a los ganaderos a querer aplicar un sistema de prevención oportuna, la dificultad a acceso a vacuna confiable y la mantención adecuada de la misma, sumada a las difíciles condiciones del medio para juntar el ganado, han dificultado que se pueda implantar programas de vacunación. Por estas mismas causas no se práctica una parición estacionada, y se tiene muy poco control diario sobre el desenvolvimiento del hato.

En esta zona existe una mayor proporción de ganado criollo, que se ha mantenido casi sin influencia de sangre de otras razas.

Si bien, se ha introducido el cruzamiento con Cebú ha sido en pequeña escala. El ganado criollo se desarrolla muy bien fenotipicamente bajo las condiciones existentes. Es en esta zona donde se encuentran los mejores ejemplares criollos del país, y su rusticidad natural ha permitido adaptarse a las difíciles condiciones del medio, con relativa facilidad.

Existencias Ganaderas:

Región	Subregión	Número	%	Total
Llanos Orientales, Norte y Alto Beni	Norte	18.137	0.78	-.-
	Alto Beni	1.339	0.06	-.-
	Beni	1.020.194	44.09	-.-
	Santa Cruz	559.781	24.18	-.-
	Chaco	119.096	5.14	-.-
Total Región Tropical		1.718.547	74.25	74.25
Otras regiones no tropicales de Bolivia		595.574		25.75
Total población Ganadera de Bolivia		2.314.121		100.00

I. COMERCIALIZACION DE GANADO

Este tema es quizas el más complejo de todos aquellos que se refieren a la descripción de la ganadería nacional.

J. CENTRO DE ABASTECIMIENTO

La subregión de mayor producción es el Beni, que provee gran parte en forma de carne de faenada. Aunque los totales anuales varían en alguna magnitud, el volumen promedio a diferentes destinos es el siguiente:

La Paz	7.800 toneladas métricas
Comibol	4.700 toneladas métricas
Exportación	2.200 toneladas métricas
	14.700

Asumiendo un promedio de ganado en pie en la subregión del Beni, que se pueden resumir a continuación:

Consumo interno	15.000 cabezas
Exportación	12.000 cabezas
Extra-regional	12.000 cabezas
	39.000 cabezas

El consumo interno se refiere a el ganado faenado en mataderos municipales para consumo de las diferentes poblaciones benianas, y aquel sacrificado en las estancias productoras para abastecimiento del personal.

En consecuencia, la cifra total de 120.660 cabezas de producción puede considerarse no necesariamente mantenible en forma permanente sin causar detrimentos al hato productivo.

La subregión de Santa Cruz dirige casi toda su producción hacia el consumo de su principal centro urbano. En ocasiones y épocas se presentan déficits que son cubiertos con ganado proveniente del Beni o del Chaco. Se despachan entre 6 y 12 mil cabezas hacia Cochabamba por medio de la carretera asfaltada y el consumo de la ciudad de Santa Cruz es entre 40 y 45 mil cabezas al año. Las poblaciones menores y estancias productoras consumen seguramente alrededor de 5.000 cabezas por año, para totalizar entre 51 y 62 mil cabezas.

La subregión del Chaco produce para su propio consumo y para abastecer a las minas del sur y a las ciudades de Sucre y Potosí. Es sumamente difícil poder establecer la producción total, ya que gran parte de las necesidades de consumo interno de carne son cubiertas con otras carnes (cabrito) y los despachos fuera de la región son realizados por camión y aéreo y otras vías de poco control. En base a indicaciones generales se puede calcular que la producción del Chaco alcanza a 15.000 cabezas/año.

Resumiendo, la región tropical produce alrededor de 192 mil cabezas anuales, la mayor parte de ellas para consumo fuera de la región.

K. SITUACION ACTUAL DE LA GANADERIA

La contribución más importante de esta región a la economía nacional, es indudablemente la de la ganadería de carne, la que en 1972 llegó a contar con 1.718.547 cabezas y que corresponde al 74.2 % del hato nacional. El valor comerciable de este hato, sobrepasa los 85 millones de dólares.

El crecimiento paulatino y constante de esta industria ha permitido descartar las importaciones y desde hace algo más de 10 años se cuenta con el autoabastecimiento nacional, adicionalmente hay exportaciones.

El ritmo de crecimiento de la población humana en Bolivia es del 2.49 % esto permite deducir que en un lapso aproximado a los 20 años, se duplicará la población y al realizarse este aumento habrá un incremento igual en la demanda de alimentos y en especial de carne. En consecuencia, el

país debe enfatizar su industria ganadera de principio para seguir con su autoabastecimiento.

El actual ritmo de crecimiento del hato ganadero está en niveles paralelos con los de la población y si no se realizan cambios significativos, el país continuará manteniendo su condición de producir para consumo propio, corriendo el riesgo de tener que convertirse en importador a plazo breve.

L. PRODUCCION Y CONSUMO

1. Producción.

Los cifras existentes permiten indicar que el hato ganadero está compuesto por 2.3 millones de cabezas aproximadamente, distribuída en sus nueve departamentos.

Los resultados obtenidos para la producción probable tiene un promedio de crecimiento del 2.58 % anual.

2. Consumo

Este aspecto guarda una relación muy estrecha con la producción y registra un crecimiento progresivo del 22.61 % anual.

En el año 1969, la región de los Llanos Orientales envió a la Paz un total de 7.268.500 Kilos de carne, originados por el derribe de 58.145 cabezas. Durante el año 1970, de la misma fuente se recibieron 8.479.900 Kilos provenientes de 67.837 cabezas.

M. EXPORTACIONES

Principalmente con destino a los mercados de Perú, Chile y Brasil, anualmente se realizan exportaciones de ganado en pie, así como de carne elaborada. Cúmple recalcar que no existen convenios establecidos y que estas ventas son autorizadas sólo cuando existen excedentes, por tanto, su caracter es esporádico y poco regular.

N. SANIDAD

Las principales enfermedades que inciden en la ganadería tropical son: la fiebre aftosa, brucelosis y rabia paresiante ocasionando una pérdida anual del orden de $b. 7.865.000 para brucelosis, $b. 39.738.000 para fiebre aftosa y $b. 65.875.000 para rabia pareciante, totalizando

$b. 102.678.000 como pérdidas para carne. Las pérdidas para leche presentan las siguientes cifras: para brucelosis $b. 2.368.000, fiebre aftosa $b. 20.271.000 y para rabia paresiante $b. 7.802.000, totalizando $b. 30.441.000. Estimándose el costo total de pérdidas por año en $b. 133.119.00 que traducidos alcanza la suma de $US. 6.665.950. Parte de la solución está en la realización de una campaña más amplia de vacunaciones.

O. ACCION CREDITICIA

Para la ganadería tropical la acción crediticia que despliegan el Banco Agrícola de Bolivia y el Fondo de Refinanciamiento Agrícola es todavía insuficiente. El repoblamiento ganadero del país requiere de una política de créditos a largo plazo e interés razonable inteligentemente planeada.

P. PROGRAMA DE INVESTIGACIONES EN GANADERIA DEL TROPICO

Proyectos	Saavedra		Reyes	Todos Santos	Trinidad
Mejoramiento	Carne	Leche	Carne	Carne	Carne
Introducción de especies y razas	x	x	x	x	x
Adaptación y selección de razas	x	x	x	x	x
Cruzamiento y selección	x	x	x		x
Ganado criollo	-	-	x	x	x
Reproducción					
Sistemas de cruzamientos	x	x	x	x	x
Fisiología de macho	x	x	x	x	x
Fisiología de la hembra	x	x	x	x	x
Conducta sexual	x	x	x	x	-
Epocas de cruzamiento	x	x	x	x	x
Manejo					
Alimentación	x	x	x	x	x
Sanidad	x	x	x	x	x
Pesos	x	x	x	x	x
Registros	x	x	x	x	x

Proyectos	Saavedra		Reyes	Todos Santos	Trinidad
	Carne	Leche	Carne	Carne	Carne
Producción Animal					
Fertilidad	x	x	x	x	x
Carne	x	-	x	x	x
Estudios Especiales					
Evaluación de la tecnología recomendada	x	x	x	x	x
Zonificación de la crianza	x	x	x	x	x
Coordinación con criadores particulares	x	x	x	x	x

Planes

Se recomienda el siguiente plan de acción :

- Repoblamiento

  El hecho de que el total de 77.700 Km2. representa el área efectiva bajo pastoreo lo que equivale solamente al 23 % del área potencial, siendo Santa Cruz Central el área con mayor índice de aprovechamiento, exige un repoblamiento hasta cubrir el máximo de la capacidad receptiva de las praderas tropicales.

- Instalación de mejoras que aumenten la eficiencia

  La falta de infraestructura adecuada para un manejo eficiente del ganado, es factor negativo en la producción de carne y leche, por esta razón se ha recomendado el establecimiento de las instalaciones mínimas necesarias.

- Formación de cabañas para reproductores

  Para el mejoramiento genético del ganado y consiguiente incremento de los índices de rendimiento económico, se recomienda la formación de cabañas para reproductores.

- Engorde

Es notoria la tendencia de los ganaderos e inclusive de personas sin tradición en ganadería para conducir y someterse a programas de engorde

Para que este programa sea económico es necesario racionalizar de manera que se conozcan: el ritmo de los aumentos de peso, rendimiento en carne, aumento de peso / día / unidad de alimento consumido y venta de reses por peso y no por apariencia.

- Campañas Sanitarias

Como está demostrado que el factor que rompe el equilibrio de costo - beneficio de la explotación ganadera es el estado sanitario del ganado y existiendo la incidencia permanente de las más conocidas enfermedades, se requiere la ejecución de campañas sanitarias integrales periódicas y programadas que garanticen una producción pecuaria más lucrativa y sin riesgos.

- Asistencia financiera

El repoblamiento ganadero , el establecimiento de praderas, el control sanitario, las mejoras en el manejo general del ganado y otros precisan parentoriamente un positivo aporte financiero dentro de un marco de política crediticia acorde con las necesidades de la explotación ganadera bajo el sistema de crédito de fomento paralelo a la promoción.

- Racionalización del faeneo, conservación y comercialización

La práctica de comercialización se realiza en la mayoria en la propia estancia o mataderos locales con un sistema de faeneo deficiente y mala conservación , exige la aplicación de una tecnología más conveniente y el establecimiento de una red de frigoríficos para garantizar un producto de condiciones óptimas para la comercialización.

V. PASTOS Y FORRAJES TROPICALES DE BOLIVIA

A. RECURSOS FORRAJEROS

La alimentación de ganado en el área tropical de Bolivia se basa en las pasturas naturales, reforzada con los aportes de algunas especies arbustivas y plantas de ramoneo según la subregión. En algunas regiones está adquiriendo importancia la implentación de praderas con especies introducidas y naturalizadas (adaptadas). Se calcula que en la región tropical se han establecido 55.000 Ha. con gramíneas y leguminosas forrajeras, de las cuales 50.000 Ha. corresponden a la subregión de Santa Cruz.

Como es lógico, el problema del suministro de los forrajes es el pilar más importante en la explotación ganadera eficiente.

Para el manejo de praderas naturales, se ha visto por conveniente conocer la composición florística o inventario. Esta aspecto ha sido estudiado en las diferentes subregiones.

En cuanto a las praderas cultivadas o introducidas, se están estudiando el valor bromatológico, épocas de corte, frecuencia de cortes, riego y fertilizaciones, rendimientos, carga animal, rotación de pastoreo y finalmente se busca el mejor método para conseguir el suministro de forraje en niveles constantes a través del año. Para esto se ha introducido la práctica de la conservación de forrajes en forma de heno y ensilaje y en otros casos en la forma de heno en pie.

Paralelo a estos trabajos se está estudiando la mejor forma de utilización de los sub-productos de la industria. Entre estos subproductos se tiene las tortas de algodón y soya, melaza, bagazo de la caña de azúcar y la utilización directa de la semilla de algodón.

Estos estudios los está encarando la Estación Experimental de Saavedra en Santa Cruz.

Como fuente de N no proteico se incorpora la úrea en mezclas con maleza y otros forrajes toscos.

A continuación se presenta en forma sintética la composición de una pradera nativa con especies que tiene algún valor forrajero.

B. SUBREGION DEL BENI

Desde el punto de vista forrajero, las zonas anegadizas cuentan con una cubierta herbácea natural permanente con gramíneas de gran valor nutritivo, entre las que se destacan "cañuela morada" (Echinochloa polystachya), arrocillo bajo (Leersia hexandra), cañuela blanca (Paspalum hidrophillum y Panicum repens) y el pelillo (Cyperus sp). Su extensa difusión, calidad nutritiva y buena palatabilidad, las torna aprovechables en los períodos de descenso de las aguas, sirviendo adecuadamente a los requerimientos nutritivos del ganado. Además de estas gramíneas, el ganado consume con avidez algunas plantas como el leche-leche (Poinsettia heterophylla), y el jacinto de agua (Eichornia sp), muy abundantes en las zonas inundadas.

En las partes altas, las pasturas naturales están preferentemente representadas por Paja cerda (Sporobolus poireti y S. indicus), cintillo (Paspalum conjugatum), sujo (Imperata brasiliensis), cola de ciervo (Trichachne insularis). Cola de ardilla (Trachypogon secundus) cepillo (Aristida campañata), grama (Bouteloua hirsuta), paja cortadora (Paspalum virgatum), bermuda (Cynodon dactylon), pasto alfombra (Axonopus compressus), pasto carpeta (Eleucine sp.); algunas especies del género Chloris, Andropogon, Digitaria, Manisuris, Pennisetum, Cenchrus, Tripsacum, Setaria, Agrostis y Eriochloa. Todas estas gramíneas son de bajo valor nutritivo y escasa productividad, siendo en su mayoría sólo aprovechables en los primeros estados de su ciclo vegetativo cuando aún mantienen su palatabilidad y el contenido de fibra cruda no es muy alto. En menor proporción se ha observado la presencia de gramolote (Paspalum plicatulum) y grama negra (Paspalum notatum), ambas de buen valor forrajero y sostenida palatabilidad, siendo la primera de las nombradas de mayor importancia, debido a su mayor rendimiento.

Estos pastos en los meses de mayo, junio y julio, pierden su valor nutritivo al aumentar su contenido porcentual de fibra cruda. Esta circunstancia da lugar a la práctica de las quemas anuales, para contar más pronto con rebrotes tiernos.

El ganado se concentra sobre los campos que rebrotan y en consecuencia se van extinguiendo paulatinamente las especies de mayor valor forrajero.

Asociadas a las gramíneas espontáneas, se ha observado la presencia de diversas leguminosas herbáceas, siendo las más difundidas las del género Desmodium, con numerosas especies. Le siguen en orden de importancia, especies de los géneros Indigofera, Tephrosia, Mimosa, Sesbania, Crotalaria, Centrosema, Aeschynomene, Galactea y Phaseoulus, entre las de algún interés forrajero.

Entre las pasturas artificiales que más se están difundiendo se pueden señalar el paste yaragua (Hyparrhemia rufa), pasto guinea (Panicum maximum), pasto gordura (Melinis minutiflora), pasto pangola (Digitaria decumbens), markeron (Penisetum purpureum)para las tierras altas y pasto para (Brachiaria mutica), para los terrenos inundables. En todos los casos, las superfivies bajo cultivo son reducidas y se manifiesta la falta de un adecuado conocimiento sobre las normas de manejo.

C. SUBREGION DE SANTA CRUZ CENTRAL

La mayor parte de la región -un 85% aproximadamente- está cubierto de bosques densos, en tanto que hacia el sud y este van admitiendo gradualmente el predominio de las especies xerófilas características de la región chaqueña vecina.

Entre las especies arbóreas más difundidas y a la vez más útiles para ser aprovechadas por el ramoneo del ganado, se pueden señalar: quitachiyú (Zyzyphus peruvianum), quimorí o chañar (Zyzyphus mistol), algarrobo negro (Prosopis nigra), algarrobo blanco (Prosopis alba), algarrobillo o guayacán (Caesalpinea melocarpa), cebil (Piptadenia macrocarpa), penoco (Mimosa latifolia), paquió (Hymenaea courbaryl).

Fuera de estos bosques, aproximadamente el 15% restante del área total, se presenta en forma de praderas de gramíneas, sin árboles o con árboles aislados.

Entre las especies de mayor valor han sido determinadas las siguientes: gramalote (Paspalum plicatulum), grama negra (Paspalum notatum) de gran agresividad en las zonas desmontadas, pasto felpudo (Axonopus sp.), bermuda (Cynodon dactylon), sujo (Imperata brasiliensis), arrocillo bajo (Leersia hexandra), setaria (Setaria sp). Alternando con las gramíneas mencionadas, se encuentran leguminosas de los géneros Desmodium, Phaseolus, Rhynchosia, Centrosema, Crotalaria, Stizolobium y otras de menor valor.

Se hace mención especial de dos leguminosas de gran valor forrajero, el Stylosanto gracilis y el Phaseolus atropurpureus, en asociación natural con gramíneas nativas.

La alimentación utilizando los pastos naturales se alterna con el ramoneo de varias especies arbóreas y con el consumo de frutos silvestres, durante el período seco.

Se advierte una marcada evolución hacia el empleo de pastos cultivados. Entre ellos yaraguá y guinea. En aquellos suelos más ricos se observa la presencia de praderas con pangola y merkeron, este último como forraje de corte. La mayor difusión del yaraguá se debe a su fácil adaptación en la zona y el hecho de ser el único que se siembra fácilmente por semilla, mientras que los otros deben ser multiplicados por vía vegetativa.

La utilización de estas praderas rara vez se lleva a cabo mediante un manejo racional que permita extraer de ellas el máximo de rendimiento. En general existe total desconocimiento del ciclo útil aprovechable de cada especie.

La subregión Santa Cruz central es la única donde el suministro de raciones suplementarias al ganado se hace en condiciones económicas. La presencia de importantes ingenios azucareros y molinos arroceros, así como de alguna demotadora de algodón, ponen al alcance de los productores locales los subproductos de esas industrias. La utilización de los mismos tiene como destinatarios, en su gran mayoría, los animales en producción de leche.

Existe además en la región, una fábrica de alimentos balanceados para la alimentación animal, cuya producción podría adaptarse al consumo de eventuales cabañas de reproductores bovinos.

D. SUBREGION DE SANTA CRUZ ORIENTAL

El inmenso territorio de la región está cubierto por bosques y praderas que ofrecen muy diversas posibilidades locales a la ganadería.

En conjunto el área es muy apreciable, sustentan una actividad ganadera importante y merecen toda atención.

En esta subregión existen áreas aledañas a los ríos y se cubren parcial o casi totalmente de agua en los períodos lluviosos o durante las crecidas periódicas de los ríos. Pero, en períodos de seca que duran a veces varios años, se transforman en excelentes campos de pastoreo cubiertos de gramíneas altas en momentos en que están secos todos los restantes campos.

Estos campos contienen gran cantidad de pastos como la cañuela morada, cañuela blanca, Panicum repens, Himenachne amplexicaulis, el arrocillo bajo, el pelillo (Cyperus sp.), el arrocillo alto (Oryza latifolia), la macega y el capin cheiroso, jungo, totoras y jacintos de agua (Eichornia sp.), que el ganado lo consume.

En las zonas que se cubren menos de agua se observa de preferencia grama o paja bandera (Bouteloua hirsuta), bermuda (Cynodon dactylon), sujo (Imperata brasiliensis), paja cerda (Sporoboulus poireti y S. indicus), cintillo (Paspalum conjugatum) y otros ejemplares de Pennisetum, Andropogon, Grinia paraguayensis, Eragrostis clovis, Aristida inersa, Leptochloa, varias pajas como la cortadera (Panicum virgatum y P. malacophyllum) y los pastos gigantes (Paspalum giganteum y otros.), etc.

Estas gramíneas son de valor forrajero reducido y sólo en partes se observan entremezcladas con gramalote y grama negra, de mayor aptitud forrajera.

Como leguminosas se observan especialmente diversas especies de Desmodium, seguidas en frecuencia por Mimosas, Crotalarias, Centrosemas, Phaseolus y otras de menor importancia.

En distintos puntos de la subregión se observan asimismo interrupciones del manto selvático predominante, que aparece sustituído por praderas herbáceas que no corresponden a la determinación hídrica anterior, tales son las denominadas pampas monte, que se extienden sobre suelos superficiales, pobres en materia orgánica.

En estos campos se encuentran como forrajeras principales el pasto corona, saeta (Cloris sp.), cuerdilla, sujo, felpudo, arrocillo bajo y sectores de bermuda, gramalote, grama negra, alternando con Desmodium, Phaseolus, Crotalaria, Centrosema, Stizolobium Rhynchosia y otras leguminosas de importancia menor.

En este tipo de campos avanza progresivamente el yaraguá (Hyparrhenia rufa), que ha modificado notablemente el aspecto de muchas praderas naturales.

La época crítica de la alimentación se produce siempre entre junio y septiembre, en que la falta de lluvias elimina todo rebrote y aún los yaraguazales están agotos y sin aptitud nutritiva.

E. SUBREGION DEL CHACO

La formación fitogeográfica chaqueña se presenta como una sucesión de praderas y bosques xerofíticos en distintas proporciones y aspectos cambiantes.

Los elementos arbóreos están representados principalmente por el algarrobo negro (Prosopis nigra), algarrobo blanco (Prosopis alba), cebil o curupaú (Piptadenia macrocarpa), cutuqui (Bignonia alliacea), pajarobobo (Tessaria integrifolia), el quebracho colorado (Schinopsis lorentzii) y el quebracho

(Schinopsis balanzae) y otras de los géneros Caesalpinea, Aspidosperma, Bombax, Astronium, etc, que constituyen un recurso alimenticio de los animales a través del consumo de hojas y frutos, especialmente en la época seca.

La cubierta de gramíneas naturales está limitada por la competencia de luz, humedad y nutrientes que utilizan los árboles. Pero, en los lugares abiertos hay predominancia de cola de zorro (Trachypongon secundus), orizahá (Trichachne insularis), sujo (Imperata brasiliensis) cola de ciervo (Sorgasthrum parviflorum), pata de gallo (Paspalum pilosum), paja cerda, (Sporoboulus poireti y S. inficus), cola de perdiz (Setaria geniculata y Setaria geniculata y Setaria schelli), maíz primitivo (Tripsacum dactyloides), y otras de menor importancia. También se han observado algunas leguminosas importantes tales como Desmodium, Centrosema, Rhynchosia, Phaseolus y Crotalaria. La mayoría de estas especies es aceptada por el ganado. Sin embargo, no se conoce el balance nutritivo y capacidad de carga de estas praderas.

El cultivo de pasturas no se encuentra muy difundido y menos aún la técnica del manejo racional de las mismas. Las forrajeras mas difundidas son el siempre verde (Panicum maximun var. trichoglume), guinea, buffel y en mucho menor escala el yaraguá, merkerón, pangola y soja perenne.

Existen cultivos de sorgos con buen comportamiento y rendimiento y superan al rendimiento de maíz. La característica más importante es su resistencia al ataque de insectos, en cambio el maíz es muy susceptible a este factor.

En los contrafuertes de la cordillera hay pequeños sembrados bajo riego de alfalfa, que rinde hasta 10 cortes anuales y se están difundiendo bien la soja perenne (Glicine wiehtii) y el lab lab (Dolichos lab lab), que por ser leguminosas constituyen un aporte importante a la dieta de los animales y contribuyen a mejorar los suelos.

F. GERMOPLASMA DE LEGUMINOSAS

Bolivia dispone de muchas especies leguminosas nativas en su zona tropical. La disponibilidad de fuentes genéticas de leguminosas y pastos está disminuyendo en aquellas zonas de expansión de la agricultura.

Para disponer de material genético y hacer estudios de la caracterización agronómica, evaluación nutritiva de las leguminosas se organizó el Banco de Germoplasma de Leguminosas en la Estación Experimental Saavedra.

A la fecha ésta Estación Experimental dispone en el Banco de Germoplasma 58 entre especies y variedades, de las cuales 10 ya están en multiplicación

en forma comercial (Centrosema pubescens, Pueraria phaseoloides, Phoseolus antropurpureus (var. Ennever), Glycine wightii, Desmodium intortuim, Dolichos lab lab, Dolichos exilaris, Leucaena Glauca, Styzolobium deeringianum) de semilla blanca y negra.

A partir del presente año, el Banco de Germoplasma será incrementado con nuevos aportes. Asimismo se mantendrá otro similar en las Estaciones Experimentales Chipiriri (Cochabamba) y Riberalta (Beni).

G. PRODUCCION DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

La producción de semillas de leguminosas forrajeras tomó cuerpo a partir del año 1964. Los trabajos de selección de las nuevas introducciones se realizaron en las Estaciones Experimentales Saavedra, Trinidad y los Centros de Demostraciones de Santa Ana, Magdalena y San Javier (Beni y Santa Cruz) a partir del año 1963. De estos trabajos, en el año 1965, se inició a recomendar para multiplicación como especies prmisorias al: Atro o siratro, P. atropurpureus (var. Ennever); Glicine o Soya Pernne, G. Wiahtii (var. Tinaros) y Lab lab D., (var. Rangai)

Posteriormente y para el año 1970, se tuvo disponible 10.000 Kg. de semilla de lab lab, 1.000 Kg. de atro y 1.000 Kg. de Glycine.

En el año agrícola 1970-71 la producción se incrementó a más de 20.000 Kg. de lab lab, 2.000 Kg. de Atro y 2.000 Kg. de Glycine. Con este material se ha organizado un programa de multiplicación de semillas con agricultores. El mismo que ha dado resultados satisfactorios y que ha permitido abastecer en alguna medida las necesidades de semilla.

Los rendimientos que se han obtenido a nivel de experimentación en macroparcelas fueron de 1.000 Kg/Ha. en lab lab, 200 Kg/Ha. en Atro y 200 Kg/Ha en Glycine.

Como en todo cultivo se han tenido todavía muchos problemas por resolver tales como el ataque de insectos tanto al follaje y la semilla, algunos problemas agronómicos y épocas de vegetación para regular los efectos climatéricos en la producción de semilla.

PROGRAMA DE INVESTIGACIONES EN PASTOS Y FORRAJES TROPICALES

	Chipiriri	Saavedra	PAI	CBF
Mejoramiento				
Introducción de especies y variedades	x	x	x	x
Recolección de especies nativas	x	x	x	x
Mejoramiento-selección				
Especies nativas	x	x	x	-
Selección de ecotipos	-	x	x	-
Métodos culturales				
Mezclas y siembras asociadas	x	x	x	x
Epocas de siembra	x	x	x	-
Epocas de corte	x	x	x	-
Frecuencia de corte	x	x	x	-
Altura de corte	x	x	x	-
Control de plagas, enfermedades y malezas	x	x	x	-
Riego	-	x	x	-
Fertilización	x	x	x	-
Rotaciones	-	x	x	x
Manejo de praderas artificiales	x	x	x	x
Manejo de praderas naturales	x	-	x	x
Evaluación del valor nutritivo				
Análisis bromatológico	-	-	x	-
Digestibilidad "in vivo"	-	-	x	-
Sistemas de pastoreo	x	x	x	x
Carga Animal	x	x	x	x
Productividad	-	x	x	-
Conservación				
Ensilaje	-	x	x	-
Henificación	-	x	x	-

Ensayos Regionales				
Evaluación agronómica	-	x	x	x
Evaluación con animales	x	x	x	x
Producción de semilla				
Técnicas de multiplicación	-	x	x	x
Semilla de fundación	-	x	-	-
Producción de semilla				
Semilla comercial	-	x	-	-
Estudios especiales				
Evaluación económica de la tecnología recomendada	x	x	x	-
Estudio de ecosistemas	-	x	x	-
Divulgación				
Publicaciones	-	x	x	-
Demostraciones	x	x	x	-
Cursillos	x	x	x	-
Seminarios	x	x	x	-

VI. AGRICULTURA PERENNE EN BOLIVIA

La necesidad de desarrollar las áreas tropicales indujo a poner énfasis en los cultivos perennes en general, de acuerdo a las diferentes zonas ecológicas del país.

En la zona de Riberalta, Departamento del Beni, zona tropical húmeda perteneciente a la hoya amazónica, los cultivos perennes de mayor importancia económica son: Goma, castaña, cacao, ipecacuana o pohalla, palmeras y pimienta. Estos rubros constituyen en la actualidad los más interesantes, no sólo por sus implicaciones de carácter económico, sino también sociales y a través de los cuales se está imprimiendo el mejoramiento de vida de los agricultores de la región.

La Estación Experimental "Riberalta", considerada como el centro desde donde se irradiará la tecnología que requiere la zona tropical, ha conseguido hasta el momento halagadores resultados en cuanto se refiere a los trabajos de experimentación con las especies citadas, cuyos resultados se describen a continuación:

A. SISTEMAS ASOCIADOS DE EXPLOTACION

Fuera de los ensayos y experimentos realizados con cada uno de los cultivos perennes mencionados, se ha trabajado paralelamente en la determinación de la forma mas racional de utilización de los suelos tropicales mediante la asociación de cultivos perennes entre si y cultivos perennes asociados con anuales.

1. Asociación Goma-cacao-ipecacuana

Con este trabajo se buscó el aprovechamiento de la sombra proporcionada por aquellos cultivos de alto crecimiento en beneficio de otras que requieren la necesaria penumbra para su desarrollo.

Para esta finalidad se utilizaron tres niveles de acuerdo a la altura de la planta perenne:

a. La goma de crecimiento alto, que requiere buena iluminación para un mejor aprovechamiento del medio ambiente;

b. Como segundo nivel, se utilizó el cacao de crecimiento y necesidades de iluminación media, y

c. La ipecacuana o pohalla, cultivo utilizado como nivel inferior y caracterizado por adaptarse mejor a condiciones de penumbra casi extrema.

Los árboles de goma fueron plantados a distancias de 10 mts. entre filas y de 2 mts. entre plantas, mientras que el cacao fue plantado a 2 m. entre líneas y 3 mts. entre plantas. Aprovechando la sombra proporcionada por ambas especies, se cultivó la pohalla obteniéndose resultados positivos en cuanto a su adaptación, crecimiento y rendimiento.

Las observaciones permitieron establecer que no existió competencia entre plantas, más por el contrario se estableció una adecuada asociación, lo que permitió un desarrollo óptimo de los tres cultivos.

Este sistema continua siendo explotado con buenos resultados dentro de la Estación Experimental, sin embargo, está práctica aún no fue adoptada por los agricultores debido a que los factores económicos con goma no son favorables en atención a su baja cotización en el mercado internacional.

2. Sistemas Asociados con Plantas Perennes y Cultivos Anuales

Esta experiencia estuvo basada en la asociación de la goma con arroz, maíz y yuca. Su orientación básica estuvo encaminada al aprovechamiento del terreno intermedio de los gomales jóvenes hasta mientras esperar que lleguen a un avanzado crecimiento. De esta manera se posibilitó un ingreso económico inmediato, mientras la goma entra en producción, lo cual como es fácil deducir es a largo plazo.

Los gomales fueron plantados a distancias de 10 y 2 mts. entre filas y de planta a planta respectivamente.

Los resultados obtenidos se describen en el cuadro siguiente:

Rendimientos de cultivos anuales asociados a una plantación de goma (sistema 2 x 10 m.)

Cultivo anual	Rendimientos (Kg/Ha.)			Promedio
	1er. año	2do. año	3er. año	
Arroz	1.308	866	940	1.038
Yuca	28.450	13.300	12.600	18.316

Del análisis de los datos, se deduce que la asociación de cultivos es aconsejable ya que contribuye a subvenir los gastos de mantenimiento de una plantación de goma, esto por lo menos hasta el tercer año.

Sin embargo, es conveniente mencionar que algunos especialistas en el cultivo de la goma no recomiendan la asociación con tros cultivos, arguyendo que estos atrazan el desarrollo del gomal. De acuerdo a los datos obtenidos consideramos favorable la adopción de esta práctica, criterio que tiene mayor apoyo en razón de que no se encontró diferencias significativas entre el promedio general de desarrollo del tallo del gomal asociado, con el desarrollo del tratamiento testigo de dicho ensayo.

Es necesario anotar que este experimento fue conducido bajo condiciones de secano.

No se presenta la información de la asociación goma-maíz en vista de que los resultados fueron poco significativos. Sin embargo, es necesa-

rio hacer notar que los suelos no fueron aptos para las exigencias del maíz.

Con el mismo diseño se trabajó con la asociación cacao-maíz-arroz y yuca, con distanciamientos de 8 mts. entre líneas y 4 mts. entre plantas de cacao. Los resultados fueron casi similares a los registrados en el caso de la asociación con goma.

B. PALMERA ACEITERA (Elasis guineensis Jacq)

En base al material introducido del Perú (Estación Experimental de Tingo María) y de Francia (Estación Experimental de La Mé, Costa de Marfil) se realizaron los trabajos de adaptación de esta especie al medio ecológico del noreste del Departamento del Beni. Por los resultados obtenidos se desprende que se adaptó favorablemente, lo cual permite vislumbrar un nuevo renglón económico para el trópico húmedo.

Actualmente, desde hace varios años atrás, se mantiene un programa de distribución de plantas, no solamente en la zona mencionada, sino también a la región de Chapare (Cochabamba).

Entre el material híbrido recibido figuran los siguientes:

1	466L	232T	x	D8D	T x D
2	714L	8T	x	D128D	T x D
3	6001	560D	x	S108P	D x P
4	732L	564D	x	2314P	D x P

Los resultados obtenidos de esta introducción se traducen en los rendimientos alcanzados que en promedio son de 13 racimos por planta, con 8.5 Kg. cada uno de ellos.

C. PALMERA COCOTERA (cocos nucifera L.)

Con el propósito de diversificar la producción agrícola, procedente de Porto Velho, Brasil, se introdujeron dos variedades de palmeras cocoteras, una de ellas la marfil y la otra común.

Las observaciones indican que esta especie no se ha adaptado a las condiciones del medio y sus frutos son muy atacados por insectos. Por esta circunstancia los trabajos con ella no fueron mayormente intensificados.

D. PIMIENTA (piper nigrum)

Su introducción en el país data del año 1938. Posteriormente en 1961, procedente del Perú, fueron traídas estacas y varetas de esta especie, del tipo Kalliwalli.

Después de varios años de experiencias para determinar su adaptación y características agronómicas, se ha difundido este material en zonas adyacentes a la Estación Experimental de Ribaralta (Beni), Alto Beni (La Paz) y el Chapare (Cochabamba), constituyéndose de esta manera dicha Estación en el principal centro de propagación.

Uno de los ensayos cuyos resultados fueron establecidos a la edad de dos años, dió en promedio la cantidad de 542 racimos por planta, con un peso de 2.582 gramos por racimo; 2.164 gramos al estado de cereza y 665 gramos de pimienta seca.

La relación porcentual de cerezas frescas y pimienta negra y blanca (ambas secas) es de un 31% para la primera y 25% para la segunda.

Actualmente, debido al trabajo de difusión de la Estación Experimental de Riberalta, existen importantes extensiones de cultivo a nivel comercial.

De acuerdo a las experiencias, la propagación puede ser vegetativa y por semilla, exigiendo este cultivo un adecuado tutoraje, que muy bien pueden ser plantas vivas o postes de alguna especie vegetal incorruptible.

E. IPECUACANA O POHALLA (Cephaelis ipecacuana, Richard)

Tal como se expresó anteriormente, esta especie requiere de un ambiente húmedo y penumbra, con temperaturas que fluctuan entre 23 y 26°C. y una altura de 600 metros sobre el nivel del mar. En consecuencia es una especie susceptible a la excesiva luminosidad.

Sin embargo, de acuerdo a las observaciones realizadas, prospera en todo tipo de suelos a condición de que tenga el clima descrito. Debe preferirse en todo caso suelos aluviales, ricos en materia orgánica y minerales, especialmente calcio y magnesio.

Los ensayos experimentales estuvieron encaminados a determinar el mejor método de su propagación, habiéndose establecido que con plantas pequeñas, despojadas de ramas y raicillas se logró un 90% de viabilidad. En cambio, utilizando estacas de raíz y estacas de tallo, se obtuvieron 80 y 50% de viabilidad, respectivamente.

En cuanto a la propagación por semillas se obtuvo 15% de germinación

Concluyendo se puede afirmar que la propagación vegetativa, tiene mayores ventajas que por semilla, método que está siendo actualmente recomendado a los agricultores de las distintas zonas de producción de esta especie.

Experimentalmente, se ha obtenido 20 gramos de producción de raicillas secas por planta a la edad de 3 años. Para producir i Kg. de raicillas secas se requiere de 50 plantas. En consecuencia, el rendimiento es de 5.000 Kg/Ha. Se considera que un cultivo comercial de Ipecacuana produce 2.500 Kg/Ha.

Las raicillas de ipecacuana producen tres alcaloïdes de importancia farmacológica (emetina, cephaelina, phyechotrina). El análisis de las muestras de raïces de ipecacuana arrojó los siguientes resultados:

	%
Materia seca	82.00
Emetina (clorhidrato)	1.66
Alcaloïdes eterosolubles	2.80
Cenizas	2.65

Los valores encontrados, están de acuerdo con los límites indicados por el Codex Freances en cuanto a Emetia (1.60, 1.99 y 2.0%). El mismo Codex registra 4% de alcclõides eterosolubles y 3% de componentes inorgánicos y el ácido ipecacuánico.

Hasta aquí se ha descrito en forma resumida los trabajos de la Estación Experimental "Riberalta". A continuación en la misma forma se mencionan algunos resultados obtenidos en la Estación Experimental "Chipiriri", Cochabamba, cuya creación data de pocos años atrás. En esta Estación se están conduciendo trabajos de experimentación sobre aspectos económicos, características agronómicas, rendimientos y otros relacionados con el cacao, goma ipecacuana, pimienta y palmera aceitera, con los cuales se está trabajando bajo el sistema de cultivos únicos. Para el futuro está programado ingresar a la etapa de estudiar las asociaciones entre plantas perennes con plantas perennes y anuales.

Por las observaciones recogidas hasta la fecha se establece que la goma, ipecacuana y pimienta se adaptan en condiciones muy favorables. En cuanto al cacao y la palmera aceitera, los resultados no son muy alentadores. En cuanto a cacao se ha descartado definitivamente en vista de que las mazorcas acusan el problema de su germinación sobre la planta, debido a la alta humedad y temperatura de esa zona, a lo que se agrega el problema

de los "surazos" frecuentes que originan bajas temperaturas, lo que trae consigo la eliminación casi total de la producción, especialmente cuando este fenómeno atmosférico se presenta en la época de floración. Además, las plantaciones de cacao son muy susceptibles a la Escoba de bruja, enfermedad fungosa que se presentó con mucha intensidad o incluso en aquellos híbridos considerados resistentes.

Debido a que esta Estación Experimental está ubicada en una zona influenciada por los contrafuertes cordilleranos, sus condiciones ecológicas son muy diferentes a la de los llanos. Posiblemente se debe a esta razón que los ensayos regionales conducidos por la Estación Experimental "Chipiriri", son zonas alejadas a ella, han dado mejores resultados, especialmente en el caso de la goma y la pimienta.

Se cuenta con una colección de cítricos (naranjo, pomelos, mandarinos). Algunas de las variedades se han adaptado muy bien y acusan buenos rendimientos. Si bien la fruta no posee un gusto aceptado para consumo directo, en cambio tiene características muy adecuadas para ser industrializada como jugos, jaleas y mermeladas, lo cual nos permite vislumbrar la posibilidad de desarrollar una industria para el aprovechamiento de estos frutales y consiguientemente la creación de fuentes para el mejoramiento de los ingresos de los agricultores de esa zona.

Tomando en consideración la experiencia de otros países y la conveniencia de asociar cultivos perennes con pastos para la ganadería se está iniciando un programa en este sentido, ya que consideramos que la sombra y la convección de aire circundante tiene ventajas para el consumo de forrajes y la actividad de los animales. Las especies que se han empezado a utilizar en esta asociación son: goma, palmera aceitera asociadas con gramíneas y leguminosas tropicales (Merkeron, Guinea, Pangola, Lab-Lab, Atro y Glicine.

VII. CULTIVOS ANUALES EN EL TROPICO BOLIVIANO

A. PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos anuales que se explotan actualmente en la región de Santa Cruz son más o menos en orden de importancia el algodón, caña de azúcar, soya, arroz, maíz, yuca, maní, trigo, etc.

1. Algodón

El cultivo de algodón en Santa Cruz data aproximadamente desde hace dos o tres décadas, fue la Algodonera Boliviana S.A. la pionera de la

industria algodonera de la región e instaló la primera desmotadora. Toda su explotación la realizó en terrenos mecanizados y usando técnicas avanzadas.

Posteriormente en los últimos cinco años se ha expendido el cultivo del algodón hasta que en 1973/74 se cultivaron aproximadamente 63.000 Has., paralelamente, se instalaron numerosas desmotadoras y se incorporaron a la explotación nuevas regiones del Departamento.

Actualmente la mayoría de la explotación es semi-mecanizada con tendencia a la total mecanización por la escasez de mano de obra, principalmente, para la cosecha.

En el presente año agrícola 1973/74 se han introducido seis cosechadoras mecánicas marca "John deere", las mismas que se están utilizando con resultados alagadores.

Las variedades de algodón cultivadas son la Stoneville 7A y Stoneville 213, en menor escala Delta paine Smooth leave y Cooker. Todas estas variedades de fibra corta y media.

El rendimiento promedio de algodón en fibra es de 15 qq/Ha, variando en razón a la precipitación y fertilidad del suelo.

Los principales problemas actuales del cultivo del algodón son: la falta de capacitación técnica del agricultor, la tendencia de realizar labores excesivas en la preparación del suelo facilitando de este modo la erosión eolica, el inoportuno control de malezas por falta de mano de obra suficiente y adecuada, la mala calibración de equipos de aspersión principalmente para la aplicación de herbicidas, poca o ninguna fertilización y exceciva aplicación de insecticidas fuertes que dan fin a los insectos benéficos.

Santa Cruz ha demostrado ser una zona apta para el cultivo del algodonero y su explotación es rentable y podría ser aún más, si se realizaran las distintas prácticas en forma eficiente.

El total de la producción, una parte es consumida por el país y el resto es exportada a Londres, Japón etc. La semilla de algodón, una vez deslintada, se le extrae el aceite en dos plantas existentes en Santa Cruz, las mismas que simultáneamente producen torta de algodón para alimento de ganado. Están en plena instalación nuevas extractoras de aceite de semilla de algodón y existe proyectos para otras nuevas, de modo que toda la semilla sea procesada en Santa Cruz.

2. Cultivo de la Soya

Santa Cruz tiene las condiciones de clima y suelo para la explotación de la soya. En pequeña escala se viene cultivando desde hace varios años, pero en 1969 se inició el primer cultivo comercial con 250 Ha. sembradas por la cooperativa "La Loma", usando la variedad "Pelican". El siguiente año se cultivó 500Ha. y en 1971 1,200 Ha.. Posteriormente se disolvió ésta cooperativa y fueron los colonizadores japoneses los que cultivaron los subsiguientes años hasta tener más de 1,800 Ha. en el invierno de 1973. Ese mismo año los elevados precios en el mercado internacional y la necesidad de autoabastecer el consumo nacional, despertó el interés de los agricultores. En 1974 gracias a los créditos y disponibilidad de semilla nacional y extranjera se cultivan unas 7,000 Ha. aproximadamente, una gran proporción fue cultivada en tierras recientemente habilitadas, y el resto en suelos con algunos años de explotación de algodón y otros cultivos.

Las variedades en actual cultivo comercial son la "Acadian" y la "Pelícano" y tienen ambas un rendimiento promedio de 1,500 Kg. por Ha.

Para la cosecha se dispone de combinadas, salvo pocos casos, en los que el arranque y el desgrane lo hacen en forma manual.

Las perspectivas futuras del cultivo dependen de los precios del mercado nacional e internacional.

Los principales problemas que se tienen al presente son la nó disponibilidad de canchas de secado y silos de almacenamiento, incidiendo también la falta de conocimiento, por parte del agricultor, del momento oportuno de la cosecha.

La soya producida actualmente en Santa Cruz es usada para la elaboración de raciones balanceadas para aves y ganado principalmente. Para el futuro se prevee una fuerte industria de aceite.

3. Cultivo del Arroz

Es un cultivo tradicional en Santa Cruz y algunas otras regiones del país, como Chapare en Cochabamba, Alto Beni en el norte de La Paz y Riberalta.

Las variedades más cultivadas son "Durado", "Bluebonnet", "Dawn", la primera de grano corto tiene amplia aceptación con el mercado

nacional y las otras variedades son aptas para la exportación.

Los problemas principales del cultivo del arroz son: el ACAME producido por los vientos fuertes del norte o del sur, la invasión del gusano militar , medidor, patillas, barrenador menor, ataque de roedores, etc. que son fácilmente controlados.

El quemado del arroz (piricularia orizae) se presenta con bastante incidencia y aún no es controlado químicamente. Sinembargo, la variedad recomendada (Dawn) tiene cierta resistencia a esta enfermedad.

El área cultivada de arroz en Santa Cruz es de aproximadamente 50,000 Ha., las mismas que abastecen el consumo nacional. Los bajos precios que se pagan por el arroz incidió en la disminución del área de producción e hizo que los agricultores pierdan interés por sus cultivos. En la actualidad, los precios son muy buenos y existe disponibilidad de crédito.

Uno de los principales problemas es la comercialización, y sobre todo la existencia de intermediarios y la no conclusión hasta el momento de los silos de almacenamiento.

Las perspectivas futuras son promisorias ya que Bolivia tiene el potencial necesario y se está creando la infraestructura adecuada .

4. Cultivo de Yuca

La yuca es otro cultivo tradicional en Santa Cruz y de todo el trópico del país, juntamente con el arroz y el maíz, representa el cultivo de subsistencia de los agricultores y colonizadores, con pequeños márgenes para abastecer el consumo de los centros poblados.

Hay muchas variedades cultivadas, siendo las más comunes la Amarilla, Moja rosada, Moja blanca, Moja colorada, Gancho, Chapamalosa , Rama negra, etc.

Los precios que se pagan al productor han ido evolucionando, hasta que en la actualidad es uno de los cultivos más remunerativos en Santa Cruz.

Existe mucha propaganda por parte de la fábrica de almidón para cultivar yuca, ésto y el uso en la alimentación del ganado, así como otras aplicaciones que se le está dando, hace que este cultivo adquiera una mayor importancia.

5. Cultivo de Maní

No tiene hasta el momento influencia significativa entre los cultivos agrícolas de la zona, debido principalmente a la falta de mercado y al requerimiento excesivo de mano de obra. Sin embargo, con la instalación en 1976 de una planta de aceite que tendrá como base el maní, esta línea habrá adquirido una importancia grande ya que se pretende cultivar 5,000 Ha. para cubrir los requerimientos.

Las variedades recomendadas actualmente para la extracción de aceite son: Paila de Saavedra, Overo chiquitano y Tainan Selección 9, de esta última variedad se tiene semilla suficiente para establecer unas 150 Ha. de maní.

El principal problema por resolver es el de la cosecha mecánica.

No tiene muchos problemas de plagas y las enfermedades que se presenta ocasionalmente son fácilmente controladas.

6. Cultivo del Maíz

Es tradicional en el país, pero, en Santa Cruz su explotación extensiva data de pocos años, actualmente está pasando a formar parte de los cultivos principales de la zona.

Hasta hace pocos años era cultivado exclusivamente para el consumo humano, posteriormente entró a formar parte principal de las raciones balanceadas para aves, incrementándose su consumo marcadamente.

La variedad más cultivada en todas las zonas tropicales y sub-tropicales es el Cubano Amarillo.

Con el incremento de la avicultura, la ganadería de leche y el engorde de ganado de carne, el maíz debe necesariamente aumentar su área de cultivo.

El problema permanente ha sido la comercialización y la constante fluctuación de precios. Con la instalación de la infraestructura adecuada, especialmente silos para almacenaje y la creación de la Empresa Nacional de Comercialización, el cultivo del maíz tiene buenas perspectivas futuras.

7. Cultivo del Trigo

Las experiencias que se tienen hasta la fecha son promisorias, durante el año 1973, se ha llegado a cultivar, en esta región alrededor de 4,000 Ha. en la época de invierno (mayo-septiembre).

Actualmente se obtienen rendimientos desde 600 Kg/Ha. con posibilidades de mejorar aún más estos rendimientos.

La variedad cultivada es Jaral 66 de tipo semi-enano.

Es un cultivo que puede entrar en rotación con soya o algodón y permitir a los agricultores, además de tener ingresos adicionales, mantener sus tierras con cobertura vegetal para evitar la erosión y un control de malezas.

Esta región es potencialmente apta para éste cultivo y las perspectivas son promisorias porque además de existir créditos y otras ventajas, al país está empeñado en una campaña de auto abastecimiento, para lo cual está volcando sus máximo esfuerzos a través del Instituto Nacional del Trigo.

Hasta el momento muy pocos problemas se han presentado, en éste cultivo, pulgones y otros insectos han sido controlados satisfactoriamente. Las royas se presentan con menor incidencia que otras enfermedades, que a su vez no son muy nocivas para el cultivo.

La tendencia es asegurar la producción y para evitar las variaciones de precipitación de un año a otro se está implementando sistemas de riego por aspersión.

8. Caña de Azúcar

El cultivo de la caña de azúcar en Santa Cruz data de muchos años alcanzando actualmente una buena superficie gracias a la instalación en la década de 1950 de tres ingenios azucareros.

El área cultivada actualmente es alrededor de 45,000 Ha. con un rendimiento promedio anual fluctuante de acuerdo con las variaciones de la precipitación. La zafra de 1973 tuvo un rendimiento promedio de 40 Tn/Ha. Este cultivo se está desplazando cada vez más de los ingenios azucareros y las áreas tradicionales se están usando para el algodón.

Las variedades comerciales en actual explotación son la Co 421 y la C8 38-22, muy poco C8 40-77 y algunos aún conservan la Java Oro (POJ 2878).

Este cultivo ha sufrido muchos problemas a lo largo de sus años de explotación, principalmente por las enormes variaciones de la precipitación, llegándose a extremos que por efectos de la sequía, se tuvo que importar azúcar del Brasil en el año 1970 para satisfacer la demanda nacional.

Como es una industria muy importante en el país, generalmente se dispone anualmente de créditos agrícolas para renovación, ampliación y de pre-zafra. Asimismo, se ha construído una planta de agua caliente contra el raquitismo de las socas, enfermedad que se pone de manifiesto en los años secos, igualmente por iniciativa de cañeros e industriales han creado un centro de mejoramiento de la Caña de Azúcar financiada totalmente por los particulares. Este centro tiene como finalidad estudiar nuevas variedades, uso de fertilizantes, rotación de cultivos, control de plagas, etc.

Las perspectivas futuras son muy grandes ya que es casi realidad la instalación de un nuevo Ingenio en Santa Cruz y hay trámites muy avanzados para crear otro en Alto Beni (La Paz) y en el Chapre (Cochabamba).

El potencial para caña en Bolivia es ilimitado y la istalación de los ingenios son justificados por la enorme demanda del mercado mundial.

Las hectáreas cultivadas para 1975 se estiman para Santa Cruz en 65,000 Ha., y entre Bermejo, Alto Beni otras 10,000 Ha. toda esta explotación requiere de créditos e infraestructura de caminos, ampliación de ingenios, estudio de transporte, mecanización del cultivo, control de plagas, uso de técnicas más avanzadas, etc.

9. Cultivo de la Piña

Es otro cultivo semi-permanente, principalmente explotado en Santa Cruz en la zona del Warnes, Andres Ibañez, Guarayos., estimándose el área de cultivo en más de 900 Ha. Son muy pocos los agricultores dedicados a esta actividad. Las variedades más cultivadas son la Española Roja y últimamente se está introduciendo la Cayena lisa.

Hasta el presente año, toda la piña fue destinada al mercado nacional y parte se exporta a la Argentina en forma de fruta fresca.

Para el futuro este cultivo tiene grandes perspectivas, porque ya se ha instalado una planta para producir enlatado de rodajas de piña y se está llamando a propuestas para la instalación de otra.

El problema radica en producir piña para satisfacer los requerimientos de las fábricas para lo cual se necesita proveer créditos, importar semilla de la variedad Cayena lisa, hacer mayor investigación y realizar cursos de entrenamiento.

I N F O R M E B R A S I L

Italo Claudio Falesi 1/
Vicente H. Moraes 1/
Jean Dubois 2/
Gilberto Páez 1/
Paulo Alvim 3/

1/ EMBRAPA
2/ FAO/IBDF
3/ CEPEC-CEPLAC

I. INTRODUÇÃO

A intensificação atual do processo de ocupação humana da Amazonia tem provocado, em escala mundial, manifestações de preocupação sobre o futuro dessa região e sobre as consequencias da transformação de sua cobertura vegetal, não só como efeitos regionais, mas em outras zonas da terra.

A responsabilidade territorial brasileira nesta região é da ordem de 5.000.000 km^2, área esta que se caracteriza por um alto gráu de diversidade de seus parametros ecológicos, tendo todavia, como denominador comum em sua maior extensão, a baixa fertilidade de seus solos e onde apesar de reconhecida a predominancia da floresta pluvial de elevada biomassa, resta ainda determinar com maior exatidão a magnitude territorial dos enclaves de cerrados e de caatingas, o que está sendo objeto de programas atualmente em fase final de execução.

O decantado celeiro nacional nao é mais que um desafio da natureza a atividade criadora dos homens de ciencia, pois, em realidade, para fins de agricultura, ela ali nós oferece mais problemas que caminhos fáceis de seguir.

Por outro lado, e para efeito de compensação, a enorme disponibilidade de radiação solar, associada ao elevado regime pluviométrico abre perspectivas para o desenvolvimento da região em termos de agricultura, manejo florestal e atividades pastoris, desde que não se estabeleça um conflito com as leis que definem a estabilidade ecológica nos trópicos úmidos.

As principais recomendações de cautela, ou mesmo advertencias imperativas, quanto a degradação do ambiente, com a alteração da floresta original, podem ser grupadas nos seguintes itens:

a. Mudanças macroclimaticas e alteração dos ciclos hidrológicos.

b. Alteração dos ciclos biogeoquímicos e degradação dos condições edáficas.

c. Poluição por contaminantes empregados como defensivos.

d. Extinção de fontes originais de germoplasma e redução da variabilidade biológica.

e. Agravamento dos endemias tropicais já conhecidas ou ainda não registradas.

Nas considerações sobre os riscos de drásticas alterações ecológicas não se tem levado em conta a verdadeira magnitude da redução na cobertura vegetal, de sor

te que as advertencias sobre os riscos de mudanças climáticas carecem de substancias desde que não sejam ultrapassados os limites críticos de pressão demográfica, condição essencial para a estabilidade de qualquer sistema de produção, do mais simples ao mais intensivo. Igualmente carecem de suporte cientifico e de evidencias experimentais as advertencias sobre possivel redução significativa do teor de oxigenio na atmôsfera.

De um modo geral, quando analisados os problemas de manejo agrícola em relação a economia e dinamica dos nutrientes e manutenção de niveis aceitaveis de produtividade dos solos tropicais, outros problemas ecológicos passam a apresentar grandeza relativa reduzida.

Na formulação de alternativas de utilização da Amazonia é conveniente considerar a existencia de um gradiente de intensidade de perturbação dos ecosistemas naturais.

Entre as diferentes modalidades existentes e previsíveis de exploração de seus recursos naturais renovaveis, as atividades de coleta de produtos silvestres, de manejo florestal e da fauna constituem obviamente as modalidades que implicam em menor perturbação do ambiente.

A experiencia adquirida com a agricultura perene, en diferentes áreas dos trópicos, mostra que essa é a componente principal de qualquer sistema de produção agrícola que mais se aproxima do eco-sistema natural.

Ocupando a posição subsequente na escala de alteração e contrariando as previsoes baseadas no conceito ecológico de climax, as pastagens extensivas, como as estabelecidas em áreas de floresta ao longo da rodovia Belém-Brasília, norte de Matto Grosse ao Sul do Estado do Pará, tem-se demonstrado uma forma ecologicamente estavel de utilização do solo.

Os cultivos anúais representam a modalidade ecologicamente mais vulneravel de utilização das áreas de solos pobres da Amazonia, mantendo a agricultura itinerante um certo gráu de estabilidade, sob pressão demográfica, reduzida.

Os insumos necessários para a adoção de sistemas intensivos de produção de cultivos anuais o colocam economica e culturalmente fora de alcance do agricultor amazonida e sua tendencia, em face do encarecimento progressivo desses insumos, é a de tornar-se de adoção cada vez mais difícil.

Há no entanto possibilidades comprovadas de intensificação de cultivos anuais nos solos de aluvião recente (várzeas) notadamente para o cultivo do arroz irrigado. Resta verificar a possibilidade do estabelecimento de sistemas intensivos de produ-

cao de cultivos anuais para os solos mais ferteis de Terra Roxa em terra-firme.

Tendo-se em vista portanto o modelo de desenvolvimento econômico brasileiro, com demanda interna não atendida de matéria prima derivada de cultivos perenes, a demanda atual e potencial para esses produtos e os derivados da exploração florestal e pecuária, aliada a possibilidade de produção a mais baixos custos economicos e ecológicos, de alimentos fornecidos por cultivos anuais, em outras áreas do país, excessão das áreas amazônicas acima citadas, onde os cultivos anuais podem ser intensificados, estabelecera-se como estrategia de pesquisa para as áreas de solos quimicamente pobres, que a meta a atingir com os cultivos anuais é a de simplesmente prover a subsistencia da população local como passo inicial para a fixacao do homem com atividades ecologicamente mais estaveis como fontes substanciais de renda e capazes de gerar demanda indireta de absorção de mão de obra.

Na presente exposição das linhas básicas de prioridades de pesquisa para a Amazonia brasileira é feito um resumo do trabalho mais volumoso e completo, produzido pelo grupo reunido em Brasília.

Nesse trabalho procuram-se identificar, para intensificação vertical da pesquisa, os produtos tradicionais com maiores possibilidades econômicas e ecológicas de expansao na Amazonia brasileira e cujos problemas já se encontram bem delimitados, de modo que é possivel prever mais altos retornos a essa pesquisa intensificada no sentido do estabelecimento de soluções a curto e médio prazo.

Recomendam-se no entanto o prosseguimento e ampliação da linha horizontal da pesquisa em direção a novos produtos, com espécies nativas potencialmente passiveis de exploração econômica, notadamente as fronteiras tropicais, plantas produtoras de óleos essenciais e drogas medicinais.

Vale finalmente adicionar que não existe para a Amazonia brasileira um vazio completo de conhecimentos.

Os resultados gerados pela pesquisa que se vem desenvolvendo até o momento já permitem formular, com satisfatório gráu de precisão e segurança, pacotes tecnológicos simples para atividades economicas como a criação de bubalinos em solos de várzea e de bovinos em solos de terra-firme, ambos em pastagens cultivadas, a implantacao de cultivos perenes como a pimenta do reino, cacau, dende, seringueira, cana de açucar e guaraná, e o estabelecimento de normas preliminares de manejo florestal, o que tem permitido a atração de capitais do setor privado e de investimentos oficiais, para as atividades de ocupação econômica efetiva da Amazonia brasileira e o desenvolvimento de seu processo de integração al contexto nacional.

II. SOLO

O conhecimento atual dos solos da amazonia brasileira foi muito ampliado com a abertura das grandes rodovias como a Belém - Brasília, Manaus - Porto Velho, Cuiabá - Porto Velho, Transamazonica e agora a Perimetral Norte. O acesso a estas áreas permitiu o melhor estudo do solo desta grande região, alicercando os dados antes conhecidos atraves extrapolação. Mais de 600.000 Km^2 de área no campo já tiveram seus solos investigados, determinando-se as características morfológicas, físicas e químicas. Presentemente, usando-se a técnica do Radam, foi possivel a prospeção dos solos de toda a extensão do mundo amazonico brasileiro, atraves de foto-interpretação em imagens de radar com escala 1:250.000 e pouco trabalho de campo.

O resultado destes estudos permite afirmar, ser de baixa fertilidade a maior extensão dos terrenos da amazonia, onde a sub-ordem latosol aparece como unidade predominante. Em seguida a esta unidade pedogenetica aparecem os solos Podzólicos Vermelhos Amarelos Distróficos e posteriormente Areias Quartzósos e por ultimo os solos lateríticos concreciónarios.

Estas unidades possuem baixa fertilidade e ocorrem em áreas de "terra firme" ou seja, locais fora do alcance dos enchentes das águas dos rios.

Nestas terras altas, no entanto, são encontrados tambem solos de fertilidade alta ou eutróficos como a Terra Roxa, os Podzólicos Eutróficos, a Terra Preta do Indio, alguns Grumussólicos, sendo que a Terra Roxa é a mais importante unidade, não sómente pelas suas características físicas e químicas, mas por ocupar estimativamente uma área de cerca de 1'500.000 ha.

Na amazonia brasileira ocorrem alem dos solos de terra firme, os terrenos conhecidos como várzeas. São solos hidromórficos, aluviais, de formação recente e de media-alta fertilidade e dotados de drenagem deficiente.

Essas várzeas são estimadas em cerca de 60.000 Km^2 em toda a calha amazonica, sendo 15.000 Km^2 somente na área do estuario do rio Amazonas.

A. CONCLUSÕES

1. Cerca de 70% dos solos de terra firme são de baixa fertilidade, salientando-se os latossolos e os podzólicos.

2. Os solos de várzea são férteis e representam cerca de 60.000 Km^2 em toda a região e somente no estuário 15.000 Km^2.

3. Os solos de terra firme devem ser utilizados com cultivos perenes, ciclo longo ou pastagens de pisoteio.

4. As várzeas tem elevado potencial para o cultivo de plantas anuais, principalmente arroz e juta e bem como para a criação racional do bufalo.

B. RECOMENDACÕES PARA PESQUISAS

1. Determinação de sistemas de manejo e conservação do solo para culturas regionais em áreas de baixa fertilidade e de topografia movimentada.

2. Projeto de pesquisa visando a curto prazo, a obtenção de resultados com bases econômicas para a utilização racional das várzeas principalmente do estuário amazônico, com vistas não somente a produção de arroz com fins de exportação, mas tambem para outros cultivos anuais.

3. Intensificar as pesquisas nas várzeas no referente a criação de búfalos, quer destinados a corte, como para produção leiteira, aproveitando-se excelentes aptidões desse animal as condições de terras baixas.

4. Solução do problema dos altos custos de fertilizantes e corretivos na Amazônia.

5. Que sejam intensificados os estudos sobre os efeitos da queimada em relação as modificações que se passam no solo principalmente com o uso de pastagens.

6. No caso das pastagens, outros parametros ecológicos, como o balanço hídrico e reciclagem de nutrientes, devem ser estimados para que se possa predizer os efeitos do documento da área de floresta transformada em pastagem.

7. Que sejam intensificadas as pesquisas sobre microbiologia do solo principalmente visando-se comparar a população dos organismos antes e após as queimadas.

7. Tendo em vista a necessidade de ampliação dos conhecimentos das peculiaridades ecológicas da regiao foi recomendado ao Governo Brasileiro a criação de um Centro de Pesquisas de Recursos Naturais Renovaveis envolvendo os estudos básicos sobre clima, solo, vegetação e ecologia.

9. No campo da ecologia o Centro teria como encargo gerar novos conheci

mentos sobre a realidade ecológica amazônica ou comprovar sua validade local, notadamente no que se refere ao estudo da estrutura, dinamica e funcionamento dos eco-sistemas de formações vegetais primárias e secundarias, dos eco-sistemas aquáticos, de estudos autoecológicos de especies vegetais e animais e de impactos ecológicos de diferentes alternativas de utilização dos recursos naturais.

III. PESQUISAS FLORESTAIS NA AMAZONIA BRASILEIRA: AVALIAÇÃO DAS PRIORIDADES E INTEGRAÇÃO DOS PROGRAMAS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A. INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos, o sector florestal de produção se desenvolveu na Amazonia Brasileira em ritmo acelerado. Suas dimensões econômicas atuais tem as seguintes características:

1. Indústrias de conversão mecanica da madeira (serrarias, fábricas de compensados, parquet, fósforos ...).

Em 1972 foram derrubados cerca de 3,3 milhoes de m^3 de toras no quadro das explorações madeireiras. Deste total, estima-se que 2,7 milhões de m^3/toras entraram efetivamente no processo de conversão industrial, procando um fluxo econômico primário da ordem de, pelo menos, 190 milhões de cruzeiros (valores 1972)

a. Madeira serrada: o consumo interno nacional (Brasil inteiro) aumentou de 60% entre 1965 e 1970. O consumo nacional total alcançou o marco dos 7 milhoes de m^3 de madeira serrada em 1971, sendo que o pinheiro do Paraná (Araucaria angustifolia) ocupava uma posicao preponderante. Avalia-se que o consumo interno chegaria a 8,2 milhoes de m^3/serrados em 1975. Considerando a rápida depleção das últimas reservas de Araucaria no Brasil Meridional, não há dúvida de que as folhosas amazonicas deverão contribuir de modo crescente para atender os mercados internos.

O mercado mundial, no que tange os produtos de conversão mecanica das folhosas tropicais, está crescendo nestes últimos anos a razão de 6% por ano.

A participação das espécies amazonicas brasileiras neste mercado mundial, é ainda hoje modesta (cerca de 3% do volume agregado total) mas apresenta ótimas perspectivas de consolidação; as exporta-

ções de madeiras serradas da Amazonia Brasileira estão crescendo atualmente por 20%/ano.

b. Laminados e compensados: Em 1962, a produção de laminados e compensados na Amazonia Brasileira restringia-se a 6.200 m^3/ano, processados numa única unidade industrial do genero.

Em 1972, existiam quatro indústrias em funcionamento, processando 394.000 m^3/toras.

Neste mesmo ano, 121.000 m^3/ de laminados e compensados foram produzidos.

As perspectivas de ampliação do sector de laminados e compensados na Amazonia podem ser avaliadas, em termos logísticos, mediante análise das tendencias do consumo destes produtos nos mercados dos Estados Unidos e Europa:

- os Estados Unidos são o maior importador de laminados e compensados; a quase totalidade das importações provem das Filipinas; a contribuição latino-americana nestes últimos anos alcançava a apenas 1 % de volume total agregado. As importações estadunidenses quase que dobraram entre 1968 e 1972 (1,89 a 3,2 milhões de pés quadrados), e tudo indica que este índice de incremento do consumo se manterá nos próximos anos, possibilitando uma participação maior dos produtos latino-americanos.

- quanto ao mercado europeu, o déficit de produção local para 1980 está estimado num volume da ordem de 1,7 milhões de m^3.

2. <u>Indústrias de conversão química da madeira: celulose e papel</u>

Este setor não chegou a ter expressão significativa na Região: das 200 indústrias papeleiras existentes no Brasil, apenas uma está localizada na Amazonia com uma produção anual de apenas 4.500 toneladas.

A produção de pasta a partir de uma mistura de folhosas tropicais, e alicerçada na exploração das matas naturais é ainda hoje controvertida, particularmente no que diz respeito a rentabilidade economica do empreendimento.

O incremento rápido da demanda mundial em produtos papeleiros, e o déficit previsível de produção dos complexos já instalados, favorecerão o

fomento da indústria papeleira na Amazonia, mas há alta probabilidade que este novo polo de desenvolvimento necessite da formação em grande escala de povoamentos artificiais.

3. Produtos florestais secundários

Destaca-se a importancia da castanha do Pará, cuja exportação em 1970 alcançou da borracha, no mesmo ano representava cerca de 44,3 milhões de Cr$, sendo significativa a participação dos seringais naturais.

A produção de óleos essenciais na Amazonia representa uma alternativa de desenvolvimento em escala média: o linalol do pau rosa (Aniba duckei) vale atualmente 40 US$ o kilo no mercado mundial. O plantio racional do pau rosa e outras espécies fornecedoras de óleos essenciais (Aniba fragrans, Croton spp, Piper spp) é susceptível de encontrar condições econômico-sociais interessantes de aplicação no quadro dos programas de colonização promovidos ao longo das novas rodovias transamazônicas.

B. FOMENTO DOS PROGRAMAS DE APROVEITAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVAVEIS NO QUADRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO.

1. As características ecológicas e pedológicas da Amazonia fazem com que as indústrias florestais alcançarão uma posição chave no contexto economico-social da Região e pode-se dizer que, paralelamente a estas perspectivas de desenvolvimento, as culturas anuais alimentícias, de modo geral, se consolidarão essencialmente como suporte aos setores industriais.

A este respeito, convém assinalar o fato de que a adoção de sistemas de produção silvo-agrícolas (plantios florestais consorciados a cultivos agrícolas temporários) poderá participar da problemática de abastecimento alimentício.

Por outro lado, convém promover o aproveitamento, o mais intensivo possível, dos potenciais madeireiros derrubados no quadro dos programas de colonização e projetos pecuários.

Estes dois objetivos, - a adoção de sistemas silvo-agrícolas e o aproveitamento madeireiro das áreas de conversão agro-pastoril -, definem as diretrizes de uma integração exequível das atividades florestais e agronomicas.

O manejo da vida silvestre, como elemento integrante dos sistemas de produção está recebendo uma atenção crescente nos trópicos úmidos.

O significado dos animais silvestres da Amazonia, - no que tange a alimentação das populações rurais e ao comércio de couros e peles, é bastante conhecido em termos gerais. A base bio-ecológica do manejo deste potencial, na Amazonia Brasileira, é de modo geral desconhecida, portanto, uma alta prioridade deveria ser conferida a este setor de pesquisas para com que se possa recuperar o atraso que decorre de uma secular negligencia.

2. No presente documento, são considerados seis sistemas de produção relacionados ao desenvolvimento do Setor Florestal

a. O sistema "conversão agro-pastoril": corresponde ao conjunto de operações que transformam uma mata em roçados agrícolas pomares ou pastagens.

Neste sistema, a intervenção da economia florestal tem por objetivo o aproveitamento e comercialização dos potenciais madeireiros.

b. O sistema "complexo silvo-pastoril": após aproveitamento madeireiro, geralmente seguido por remoção total das árvores residuais, implanta-se a pastagem a qual se consorcia um plantio espaçado de espécies madeireiras de crescimento rápido. Na Europa Ocidental, o plantio de chopos (Populus) clonais selecionados em pastagens chegou a constituir localmente uma atividade economica de alto rendimento.

Na Amazonia, convém descobrir as espécies que poderiam ser integradas neste tipo de sistema de produção (espécies de crescimento rápido, com poda natural excelente).

A priori, o morotto (Didymopanax morototoni) apresenta condiçoes favoráveis para tal empreendimento.

Devem ser relacionados a este sistema silvo-pastoril os programas visando a criação de abrigos arbóreos para o gado e de cortinas quebra-ventos, as quais pode ser associada uma função de produção.

c. Sistemas "silvo-agrícolas": conversão da mata original em povoamentos artificiais no transcurso do qual o plantio das espécies florestais é consorciado a culturas agrícolas anuais ou plurianuais.

Inclue-se aqui o tanguí (plantio florestal associado a cultivos agrícolas de curta rotação), o silvo-bananeiro (espécies florestais plantadas em consorciação com bananeiras) e o taungya-cacau (sombreamento realizado mediante plantio de espécies arborescentes coprodutivas).

d. Sistema "regeneração artificial" : conjunto de modelos e métodos de conversão de matas nativas, capoeiras ou campos em povoamentos artificiais.

e. Sistema "regeneração natural": alicerçado na aplicação de tratamentos silviculturais que induzam e promovam a regeneração natural de espécies comerciais, permitindo, sem execução de plantios densos, a substituição da mata original por povoamentos poliespecíficos de heterogeneidade restrita.

f. Sistema "vida silvestre": fomento de recursos (proteínas, peles e couros) seja pelo manejo dos animais silvestres em ambiente natural, seja mediante criação artificial dos mesmos (criadouros).

C. PRIORIDADES DE PESQUISA, POR PRODUTO

O conceito "produto", desde que seja utilizado como base da definição de pesquisas prioritárias, facilita uma orientação objetiva das pesquisas e seu planejamento em função de critérios de rentabilidade.

Con relação as linhas diretrizes de um programa de pesquisas florestais na Amazonia Brasileira, contempla-se as seguintes classes de produtos e ordens de prioridades:

1. Produtos com prioridade de primeira ordem:

   - Madeiras de conversão mecânica (serrados, compensados, chapas de fibra, chapas de partículas, molduras, etc...) (símbolo:M)

   - Produtos animais florestais (carnes, peles, couros) (símbolo:S).

2. Produtos com prioridade de segunda ordem:

   - Madeiras de conversão química (celulose e papel, outros derivados) (símbolo: Q)

   - Produtos florestais secundários (castanha e outros frutos de espécies

florestais, óleo-essenciais, óleo-resinas, etc...) (símbolo: S)

3. Comentário:

Os graus de prioridade sugeridos acima, foram determinados em relação direta com os programas a serem desenvolvidos e financiados pelos Poderes Públicos.

Não há dúvida, por exemplo, que a produção de celulose e papel tenha na Amazonia perspectivas do maior relevo. Todavia, neste sub-setor, na conjuntura regional atual, admiti-se que as empresas papeleiras interessadas realizarão por conta própria a quase totalidade das pesquisas tecnológicas necessárias.

D. APRESENTAÇÃO SINTÉTICA DAS PRIORIDADES

1. Baseando-se no documento "Prioridades e Coordenação das Pesquisas Florestais na Amazonia Brasileira" discutido na reunião do Grupo Interdisciplinar de Trabalho sobre Diretrizes de Pesquisa Agrícola para a Amazônia (IICA-Trópicos/Embrapa, Brasília, Maio 6 - 10, 1974), foi elaborado um Quadro aqui incorporado, que apresenta um diagnóstico sintético das prioridades por linhas de pesquisas e por sistema de produção.

Neste quadro foram utilizados os símbolos seguintes:

M : madeiras de conversão mecanica
Q : madeiras de conversão química
S : produtos florestais secundários
A : animais selvagens (carnes, peles e couros)
1 : prioridade alta
2 : prioridade média
3 : prioridade acessória
T : matas de terra firme
V : matas de várzea

A composição 2 T por exemplo significa prioridade média no que tange pesquisas e experimentações em matas de terra firme.

PESQUISAS FLORESTAIS NA AMAZONIA: PRIORIDADES POR LINHAS DE PESQUISAS E SISTEMAS DE PRODUÇÃO

LINHAS DE PESQUISA	PRODUTOS	SISTEMAS DE PRODUÇÃO					
		Conversão agro-pastoril	Complexo silvo-pastoril	Sistemas silvo-agrícolas	Regeneração artificial	Regeneração natural e enriquecimentos	Vida Silvestre
A. Pesquisas Florestais							
Tecnologia de madeira	M, G	1 T, 2 V →				1 T, 1 V	-
Estudos de mercado	M,A,Q,S	1 T, 3 V		etapa posterior	1 T, 3 V	1 T, 3 V	1
Exploração e transporte	M	3 T, 1 V →				1 T, 1 V	-
Prod. de Sementes e mudas	M,G,S	-	1 T, 2 V	1 T, 1 V	1 T, 1 V	-	-
Ensaios de espécies	M,Q,S	-	-	-	2 T, 1 V	-	-
Ensaios de procedencia	M,G,S	-	-	-	2 T, 2 V	-	-
Reg. artificial	M,Q,S	-	1 T, 3 V	1 T, 3 V	1 T, 1 V	-	-
Enriquecimentos	M,S	-	-	-	-	1 T, 1 V	-
Inv. Diagnósticos	M,A	-	-	-	-	2 T, 1 V	-
Criadouros exper.	A	-	-	-	-	-	1
Manejo da vida silvestre	A	-	-	-	-	-	1
Economia florestal	M,A,Q,S	dados de custo coligidos a nível de cada projeto de pesquisa.					
B. Pesquisa de apoio							
Sinecologia	A	-	2	-	2	2	1
Solo e relação solo-veg.	M,Q,	1 T, 2 V	-	2 T, 3 V	2 T, 3 V	2 T, 3 V	-
Economia da produção	M,G,A,S	1	1	1	1	1	1
C. Atividades de apoio							
Inventários Florestais	M,	2	2	2	1	1	-

IV. AGRICULTURA PERENE

Na Amazonia Brasileira, obrigatório reconhecer-se os resultados práticos obtidos com a exploração de plantas perenes são incipientes e raras vezes compensadores, não obstante tratar-se de centro de origem de várias espécies cultivadas com sucesso economico em outras áreas tropicais. Varios fatores contribuiram para essa situação, e ao analizar as diferentes alternativas existentes para o estabelecimento de uma nova estrategia de desenvolvimento agropecuário para a Amazonia Brasileira, conclui-se que ao lado do substancial suporte técnico que se pretende oferecer aos agricultores, enfase também deve ser dada a participação do governo federal com recursos financeiros necessários principalmente na fase de implantação dos cultivos.

Para a escolha das espécies a serem trabalhadas intensivamente e estabelecimento de prioridades, nos programas de pesquisas, o grupo norteou-se pela potencialidade economica do produto, exigencias ecológicas da espécie, disponibilidade de conhecimentos agronomicos e fatores socio-economicos e culturais de interfirir na viabilidade do empreendimento. Assim, no caso do café, não incluido prioritariamente no grupo das espécies seleccionadas, pensa-se que os trabalhos ora em andamento são suficientes para permitir uma avaliação posteior das suas possibilidades para a região.

Produtos prioritários:

1. Seringueira

   a. Controle da queima das folhas e enfermidades secundárias capazes de provocar a queda precoce dos foliolos.

      - controle químico
      - enxertia de copas resistentes
      - localização de áreas menos favorais aos ataques epidemicos.
      - dispositivos de plantio
      - mecanismo bioquímico de resistencia e de escapamento.
      - epidemiologia e estudo de raças de M. Ulei.

   b. Manejo para os seringais nativos

      - aplicação de estimulantes da produção
      - coagulação ácida
      - redução da competição individual dentro do ecosistema florestal

   c. Redução do periodo de imaturidade

- técnicas de enxertia e produção de mudas.
- técnicas de condução e seleção de mudas enxertadas em viveiros e de plantio em local definitivo.

d. Melhoramento genético para resistencia a queima das folhas e produtividade.

2. Cacau

Linhas de prioridades:

a. Controle fitossanitario, com enfase ao Marasmius perniciosus

b. Seleção, introdução, formação (cruzamentos), e competição de hibridos.

c. Métodos de implantação e manejo dos cacauais.

d. Preparao (beneficiamento) do produto.

3. Dende (Elaes guineensis)

Prioridades:

a. Produção de sementes hibridas dura x psifera, com a utilização das melhores combinações de linhagens ou importados.

b. Controle fitossanitario

c. Manejo de instalação e condução da cultura.

d. Introdução do germoplasma autóctone (Elaes melanococa) na produção hibridos.

4. Guaraná

Prioridades:

a. Dimensionamento do mercado externo.

b. Seleção dentro da população de guaraná cultivado em Maues, (Amazonas) e outras áreas com menor concentração de plantio e ensajos de procedencia, de guaraná nativo.

c. Multiplicação vegetativa. Enxertia e enraizamento de estacas.

d. Determinação da melhor arquitetura para a planta.

e. Determinação das exigencias nutricionais.

f. Controle fitossanitário.

5. Pimienta do Reino

Prioridades:

a. Dimensionamento do mercado interno e externo.

b. Introdução e seleção de clones.

c. Controle fitossanitário, com enfase na podridão das raizes e do coleto.

d. Estabelecimento de niveis nutricionais.

e. Determinação da melhor arquitetura do pimental para efeitos de produti - vidade.

6. Cana de Açucar

Prioridades:

a. Introdução, competição e criação de variedades.

b. Controle fitossanitário inclusive na faixa de introdução de variedades.

c. Manejo de cultivo.

VI AGRICULTURA ANUAL

(Milho, Arroz, Mandioca, Amendoin)

Prioridades de pesquisa:

1. Estudo da rentabilidade da cultura, solteira, consorciada e migratória.

2. Obtenção de variedades de feijão Phaseolus e caupi adptados às condicões locais. Multiplicação imediata das sementes das melhores variedades.

3. Estudos sobre práticas culturais.

Juta e Malva

1. Melhoramento genetico.

2. Estudos sobre descorticação mecanica e maceração.

3. Problemas de produção de sementes.

VII. BOVINOS E PASTAGENS

O Brasil possui o 4° rebanho bovino do mundo, sendo superado apenas pela India, USA e Russia, tendo cerca de 78.258.000 de cabeças, cabendo à região norte, onde se localiza a amazonia, a cifra de 1.696.000 cabeças, o que corresponde a 2,3% da população bovina do pais.

A principal fonte de alimentação do rebanho brasileiro é a pastagens cuja área total é de 147.000.000 ha., sendo 72,7% naturais e 27,3% cultivadas.

A lotação média das pastagens naturais no Brasil, quando computados os dois periodos climáticos do ano, é estimado em aproximadamente 0.3 bovinos/ha. Em pastagens cultivadas a lotação média é ampliada para 2,0 cab/ha (periodo de chuvas) e 0,8 cab/ha (periodo seco).

Na região norte (amazonia) estima-se em 4.600.000 ha de pastagens sendo 62,0% naturais e 38,0% cultivadas.

Com a criação da lei 5.174/66, que estabeleceu estimulos baseados na legislação do Imposto de Renda, para a aplicação de recursos na Amazonia, atraves da SUDAM, grandes empresas agropecuárias estão se localizando nesta região, prevendo-se num futuro muito próximo uma mudança substancial no pancrama atual.

No momento o numero de bovinos abatidos e o peso médio de carcaças na região amazonica é muito inferior quando comparado com as demais regiões brasileiras. A produção leiteira é tambem baixissima com 34.133 l. correspondendo a apenas 0.5% da produção do Brasil.

PRIORIDADES DE PESQUISAS

1. Bovinos de corte e de leite

a. Alimentação do rebanho

- pastagens e mineralização do rebanho.
- Alimentação nos periodos críticos da produção forrageira.
- Forrageiras

b. Manejo animal

- manejo da produção e reprodução.

c. Melhoramento genético

- Seleção e cruzamento

d. Sanidade animal

- Controle sanitário do rebanho
- doenças parasitárias
- doenças infecto-contagiosas

2. Bubalinos de corte e de leite

As áreas de pesquisa são as mesmas citadas para bovinos. No entanto, a ordem de prioridade das áreas é modificada, colocando-se no mesmo nivel de prioridade as áreas manejo e melhoramento genético animal.

Recomenda-se que, integradas às pesquisas acima apresentadas, deverão ser conduzidas pesquisas de Economia da Produção, a fin de ser verificada a viabilidades economica dos sistemas adotados.

VIII. ECONOMIA AGRICOLA

As relações economicas envolvidas pelo processo de desenvolvimento por que passa a região do trópico úmido brasileiro não tem merecido a devida atenção da atividade de pesquisa que se realiza sobre aquela região.

Considerando que o homem é o objeto e o fim do que se pretende com o desenvolvimento, e dado o baixo padrão de vida de que desfruta atualmente naquela região urge que as variáveis determinantes de seu comportamento sejam também devidamente consideradas pelo esforço de pesquisa.

A necessidade de se definirem práticas e técnicas de agricultura que sejam prontamente utilizáveis na região exige que a análise economica seja uma componente natural das proposições de projetos de pesquisa para aquela área.

Considerando estes elementos e a orientação das políticas de desenvolvimento da Amazonia, contidas no I Plano Nacional de Desenvolvimento Economico e Social, foi proposto um conjunto de trópicos prioritários para a pesquisa em economia agrícola. Em ordem de prioridade, merecem realce as atividades de pesquisa em economia acoplados a pesquisa agropecuária, que deverá ser executada seguindo a orientação de sistemas integrados.

Um segundo grupo de pesquisas diz respeito a produção e comercialização de produtos tradicionais da região.

Os fatores de produção sua produtividade, eficiencia de uso e sua comercialização compõem o terceiro grupo de tópicos.

Finalmente sugeriu-se que a pesquisa contemplasse os efeitos das várias políticas de incentivos que já vem sendo adotados na região.

IX. DELINEAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Abordou-se o problema de delineamento de Sistemas de Produção, com vistas a sua utilização na Amazonia brasileira. Enfatiza-se sobre a forma em que deveriam ser usados recursos produtivos de fontes Laboral, Cultural e Infinita. O delineamento abrange o arranjo de tratamentos e do experimento. O primeiro engloba, dentro do contexto de sistema de produção, as linhas agrícola, pecuária e florestal. Isto configura uma pesquisa simultanea de linhas múltiplas o que implica numa mudança no conceito de investigação por produto ou por disciplina. Cada linha de pesquisa foi subdividida em aspectos mais específicos. No caso da linha agrícola consideramos componentes de culturas temporárias, anuais e permanentes e dentro de cada uma fez-se uma subdivisão em tipo de culturas. O delineamento contempla a combinação de todas essas linhas, fatores, etc., sempre e quando seja praticável.

Con respeito aos tratamentos relacionados com o uso da energia Cultural e Laboral, foi contemplado no delineamento, um esquema para os tratamentos do tipo qualitativo e quantitativo. Em seguida formularam-se as combinações de todos fatores e níveis, gerando-se assim um verdadeiro Sistema de Produção, simples ou misto. Normalmente, e de acordo com metodologia prefixada, escolheram-se alguns subsistemas que serão submetidos a processos experimentais.

O delineamento experimental de sistemas ou arranjo de campo, visa a utilização do "módulo central" com os tratamentos líderes e a instiação de experimentos "satélites" ligados ao primeiro para obter mais detalhamento sobre os fatores do módulo central ou a incorporação de mais tratamentos, para gerar novas informações.

Finalmente, destacou-se que pela magnitude do experimento e por sua própria natureza há necessidade de recursos suficientes para se poder levantar informações confiáveis e precisa.

O custo total de um experimento em Sistema é bem menor que seu congenere por produto ou por disciplina.

INFORME DE COLOMBIA

Dr. Jaime Lotero
Director Regional de Investigación
Instituto Colombiano Agropecuario, Medellín

Dr. Juan José Salazar
Sub-Director Técnico
Programa de Desarrollo Ganadero
Caja de Crédito Agrario, Bogotá

Dr. Ramiro Guerrero
Director Regional, Programa Nac. de Suelos
Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá

INTRODUCCION

Aparentemente existe el consenso general de que el Trópico Húmedo Americano debe ser explotado en forma racional, para la producción de alimentos y/o productos comerciales que generen entradas económicas a quien hacen las explotaciones. Se reconoce que la información existente, básica o aplicada, es muy escasa.

En Colombia, las formaciones ecológicas o zonas de vida de bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y la transición entre estos dos (bh-T/bmh-T) representan más del 50 % del área total del país.

Se ha estimado que aproximadamente el 32 % de la extensión territorial del país se encuentra en la denominada región Amazónica.

La población ganadera de Colombia es de aproximadamente 22 millones de cabezas de ganado vacuno. El área aproximada en pastos es de 41 millones de hectáreas de las cuales 14 millones corresponden a pastos introducidos o naturalizados, y el resto a pastos nativos. Según estimativos recientes, sólo se utiliza las dos terceras partes del área que actualmente se encuentra sin pastos.

Algunos Resultados de Investigaciones de los Programas de Pastos y Forrajes y Ganado de Carne del Instituto Colombiano Agropecuario, (ICA)

Casi la totalidad de la investigación en pastos y ganadería en Colombia ha sido realizada por el ICA. Recientemente se ha recibido la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT), en algunas zonas del país como el Valle del Sinú y los Llanos Orientales, en donde se realizan ensayos cooperativos.

En la región amazónica no se ha hecho investigaciones en este sentido, y las pocas explotaciones ganaderas que existen obedecen al esfuerzo personal de los colonos, en una forma no dirigida.

A. ALGUNOS RESULTADOS DE INVESTIGACION DE LOS PROGRAMAS DE PASTOS Y FORRAJES Y GANADO DE CARNE DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Sería muy extenso entrar a analizar los diferentes resultados obtenidos por los Programas de Pastos y Forrajes y Ganado de Carne del ICA. En este documento se presentarán algunos que podrían considerarse más o menos representativos del trópico húmedo.

Entre los pastos introducidos más promisorios para el trópico húmedo de Colombia se encuentran el elefante (Pennisetum purpureum), pará (Brachiaria mutica), pangola Digitaria decumbens), puntero o jaragua (Hiparrhenia rufa), gordura o capim melao (Melinis minutiflora), braquiaria o peludo (Brachiaria decumbens) y guinea (Panicum maximum). Entre las especies nativas son de importancia algunos pastos principalmente de los géneros Paspalum, Panicum y Axonopus. Como leguminosas forrajeras de importancia para pastoreo se encuentran el kudzú (Pueraria phaseoloides), centro (Centrosema plumieri y pubescens), calopo (Calopogonium mucunoides), clitoria (Clitoria ternatea) y algunas especies principalmente de los géneros Desmodium, Phaseolus, Vigna y Stylosanthes.

El siguiente ejemplo ilustra como con el simple reemplazo de especies nativas, poco productivas, por especies introducidas, se pueden alcanzar grandes adelantos en la ganadería de los trópicos. Cerca del Piedemonte Llanero en Colombia, con especies nativas principalmente del género Trachypogon, se requieren de cinco a 10 hectáreas para sostener un animal adulto. Con el reemplazo de esta especie por gordura o capim melao, se ha aumentado la capacidad de carga a un animal por hectárea en la época lluviosa y un animal por cada dos hectáreas en la época de sequía. También en esta zona se ha comprobado una deficiencia acentuada de fósforo y calcio en los suelos y pastos. Con el solo suministro de sal mineralizada, la cosecha de terneros se está aumentando de un promedio de 35 a un 70 %, reduciéndose la tasa de mortalidad del nacimiento al destete.

1. Respuesta de los Pastos a la Aplicación de Fertilizantes

En las Tablas 1, y 2 se incluyen algunos datos de la respuesta de diferentes pastos a la fertilización.

En el Piedemonte Llanero, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias La Libertad, situado a 450 m.s.n.m. con una temperatura media de 26 °C y una precipitación media anual de 3.500 mm., se ha encontrado que los pastos introducidos responden significativamente a la aplicación de fertilizantes (Tabla 1).

Cuadro No. 1 Respuesta de los pastos a la aplicación de fertilizantes en el Piedemonte Llanero. Ton/ha de forraje seco por corte

Pastos	Ton/ha de materia seca 1/	
	Sin fertilizar	Fertilizado
Imperial	3,9	9,4
Pangola	1,0	3,1
Puntero	1,3	6,0
Micay	3,2	5,6
Guinea	3,4	9,5
Braquiaria	3,5	7,0
Elefante	4,8	16,5

1/ Promedio de 10 cortes en cada pasto

2/ 50 kg/ha de N después de corte; 100 Kg/ha de P_2O_5 y K_2O cada año.

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Turipaná, situado en el Valle del Sinú, a una altura de 13 m.s.n.m., con una temperatura media de 28 ° C y una precipitación media anual de 1.112 mm., el N es el elemento más limitante para la producción de los pastos y éstos responden significativamente a su aplicación (Cuadro 2).

Cuadro No. 2 Respuesta de los pastos a la aplicación de nitrógeno en el Valle del Sinú. Ton/ha de forraje seco por corte

Dosis de N Kg/ha	Pangola (12) 2/	Pará (12)	Elefante (12)	Guinea (12)
0	1,3	2,9	6,7	1,3
25	-	-	-	2,8
50	2,9	4,5	8,2	4,0
100	3,8	5,8	8,5	6,3
150	-	-	8,4	-
200	5,1	5,8	-	7,5

1/ N aplicado después de c/corte.

2/ En paréntesis número de cortes

2. Capacidad de carga del Pasto Pará

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) de Turipaná, se estudió la capacidad de carga del pasto pará, bajo condiciones naturales, empleando cargas de uno, dos, tres y cuatro animales por hectárea en un diseño de "bloques al azar", con tres repeticiones y utilizando novillos romosinuanos de aproximadamente dos años de edad, bajo pastoreo contínuo. En el Cuadro 3 se incluyen los resultados obtenidos.

Cuadro 3. Capacidad de carga del Pasto Pará

Detalle	Tratamientos (animales/ha) 1	2	3
Días experimentales	308	308	308
Peso promedio inicial, kg.	310,0	311,5	311,5
Peso promedio final, kg.	488,0	489,0	448,0
Aumento promedio, kg	178,0	177,5	136,5
Aumento promedio diario, g	577	576	443
Kg de carne/ha	178,0	355,0	409,5
Forraje disponible 1/	7,3	4,4	4,1
Estado del potrero	Bueno	Bueno	Reg.

1/ Ton/ha de forraje verde cada 28 días.

El pasto no soportó una capacidad de carga de cuatro animales por hectárea. A pesar de que la ganancia total en kg/ha de carne fue mayor en el tratamiento de tres animales por hectárea, se presentó un deterioro del potrero con una desaparición progresiva del pasto e invasión de malezas. El aumento promedio diario fue mayor en el tratamiento de uno y dos animales por hectarea, encontrándose el pasto en buenas condiciones, al final del ensayo. El forraje disponible disminuyó a medida que se aumentó el número de animales por hectárea.

3. Pastoreo Contínuo en Pará, Pangola y Angleton

En el CNIA de Turipaná se realizó un ensayo para determinar la capacidad de carga y producción de carne por hectárea en los pastos pará, pangola y angleton (Dichanthium aristatum), con ganado romosinuano. Se usó un diseño experimental de "bloques al azar", con cuatro repeticiones y parcelas de una hectárea. En el Cuadro 4 se incluyen los resultados obtenidos en el experimento.

Cuadro No. 4 Pastoreo continuo en pará, pangola y angleton

Detalle	Pará	Pangola	Angleton
Días experimentales	362	362	362
Aumento promedio, kg	205,7	184,3	180,7
Aumento promedio diario, g.	568	509	499
Kg de carne/ha/año	452,5	424,0	451,8
Animales/ha	2,2	2,3	2,5
Composición del forraje:			
Gramíneas %	70,2	79,6	88,7
Leguminosas %	18,3	17,1	7,7
Malezas %	11,5	3,2	3,6

La mayor ganancia de peso diario por animal se obtuvo con el pará, y no obstante tener el angleton la mayor cantidad de carga por hectárea, la producción de carne por hectárea y por año fue superior en el pará. El menor porcentaje de leguminosas espontáneas se observó en el angleton, posiblemente debido al poder invasor de este pasto.

4. Control de Malezas Tropicales y su Efecto en la Producción de Carne

Este ensayo se efectuó en el CNIA de Turipaná, empleando los siguientes tratamientos: testigo absoluto, "macheteo", 6 litros por hectárea de Tordón 101 y 12 litros por hectárea del mismo herbicida. Se utilizó un diseño de "bloques al azar" con dos repeticiones y un tamaño de parcela de dos hectáreas bajo pastoreo continuo.

Las malezas predominantes eran "espino" (Pithecellobium lanceolatum) "escobilla" (Sida rhombifolia), "malva" (Melachra alceifolia) y "bicho" (Cassia tora). En el Cuadro 5 se incluyen los resultados de este experimento. El tratamiento de 6 litros por hectárea de Tordón 101 fue superior a los otros en cuanto a ganancia de peso diario, capacidad de carga y producción de carne por hectárea.

Cuadro No. 5 Control de malezas en pasto pará y su efecto en la producción de carne

Detalle	12 lts/ha Tordon 101	6 lts/ha Tordon 101	Macheteo	Testigo
Días experimentales	308	308	308	308
Peso promedio inicial, kg	248,5	216,8	225,5	250,2
Peso promedio final, kg	411,4	380,1	379,3	393,2
Aumento promedio, kg	162,9	163,3	153,8	143,0
Aumento promedio diario, g	529	530	499	464
Animales/ha	2,8	3,1	2,2	2,2
Kg de carne/ha	456,2	506,2	338,4	314,6

5. Pastoreo Contínuo en Gordura, Puntero y Braquiaria, con y sin Fertilización

En el CNIA de La Libertad se efectuó un ensayo de pastoreo contínuo con y sin fertilización, utilizando toretes San Martinero de año y medio de edad y un peso promedio de 182 kg. Los pastos utilizados fueron puntero, gordura y peludo o braquiaria. Estos pastos se sembraron en parcelas de una hectárea. Se emplearon los siguientes tratamientos: testigo; 700 kg/ha de Escorias Thomas, y 2 ton/ha de cal más 500 kg/ha de 10-20-20. Se tuvieron dos repeticiones en un diseño de "bloques al azar". En el Cuadro 6 se incluyen los resultados obtenidos en el experimento.

La producción total de carne y la capacidad de carga fue mayor en los potreros fertilizados, especialmente en los pastos puntero y braquiaria, sobresaliendo el tratamiento con Escorias Thomas. La mayor ganancia de peso diario por animal se obtuvo con el pasto braquiaria. La capacidad de carga relativamente alta que se obtuvo para esta zona y las altas ganancias de peso diario, pueden explicarse parcialmente por el tipo de ganado que se utilizó, de poco peso y en estado de crecimiento vigoroso.

Al finalizar el ensayo los pastos no se encontraban en buen estado; el gordura y braquiaria estaban en mejores condiciones que el puntero en cuanto a densidad de población, altura, vigor y presencia de malezas. Con especies nativas, la capacidad de carga aproximada en esta zona, bajo condiciones naturales, es aproximadamente de 0,20 animales por hectárea, con una ganancia diaria de peso de 200 gramos.

Cuadro No. 6 Capacidad de carga y producción de carne en los pastos gordura, puntero y braquiaria, bajo pastoreo contínuo, con y sin fertilización.

Tratamientos		Capacidad de carga	Ganancia diaria, g.	Producción Total Carne Kg/Ha
Gordura	Testigo	1,50	466	313
	700 kg/ha E.T.	1,85	409	339
	2 Ton/Ha de cal + 500 Kg/ha 10-20-20	1,76	486	383
Puntero	Testigo	1,86	581	484
	700 kg/Ha de E.T.	2,00	638	572
	2 Ton/Ha de cal + 500 Kg/Ha 10-20-20	2,06	558	515
Braquiaria	Testigo	1,79	649	521
	700 kg/Ha E.T.	1,97	676	597
	2 Ton/Ha de cal + 500 Kg/Ha de 10-20-20	1,68	733	552

Duración del Experimento: 488 días.

6. Comportamiento de Novillas Cebú "Pringadas" en Pastoreo Contínuo y Rotacional en Pasto Trenza (Paspalum notatum)

Este ensayo se realizó en la región de Jamundí, Valle del Cauca, con una precipitación media anula de 2.000 mm., una altura de 1,200 m.s.n.m. y una temperatura media de 23°C . Debido a que los suelos son ácidos y de baja fertilidad, al momento de iniciar el ensayo se aplicaron 400 kg/ha de Escorias Thomas. Se tuvieron 128 novillas cebú "pringadas" de un peso inicial de 250 kg.

Para el sistema de rotación se tuvieron ocho potreros de 2,56 hectáreas cada uno en donde se rotaron 64 novillas, lo cual representa una capacidad de carga de 3,13 animales por hectárea. El período de ocupación fue de seis a siete días y el de descanso de 42 a 49. El pastoreo contínuo se hizo en una extensión igual y con la misma capacidad de carga.

En el Cuadro 7 se incluye un resumen general para 218 días de experimentación; puede observarse la marcada diferencia en los aumentos diarios a favor del sistema de rotación lo cual también se reduce en el menor tiempo para llegar a la época de apareamiento, ya que a las novillas en rotación fue posible servirlas dos meses y medio antes que a las novillas en pastoreo contínuo. El sistema de pastoreo influyó notablemente en la fertilidad de los animales y porcentaje de preñez. Además bajó el sistema de rotación, el pasto mejoró notablemente, presentando un buen porcentaje de leguminosas nativas, especialmente del género Desmodium.

Cuadro No. 7 Efecto del pastoreo rotacional y contínuo en pasto trenza sobre el crecimiento y fertilidad de novillas cebú "pringadas".

Detalle	Pastoreo Contínuo	Pastoreo Rotacional
Días experimentales	218	218
Número de animales	64	64
Area experimental, Ha.	20,48	20,48
Animales/ha	3,13	3,13
Peso promedio inicial, kg.	250,00	250,00
Peso promedio final, kg.	290,06	322,10
Aumento promedio, kg	40,06	72,10
Aumento diario, g.	180	330
Porcentaje preñez	34,40	81,30

7. Pastoreo Rotacional en Pasto Pará con Aplicación Estacional de Nitrógeno

El ensayo se efectuó en el Valle del Cauca. El suelo es arcilloso, aluvial, de topografía plana, con un nivel freático alto y sujeto a frecuentes inundaciones, ligéramente ácido y bajo en el contenido de P y K.

Se tuvieron ocho potreros de 1,28 hectáreas y 52 animales cebú cruzados de una edad promedia de 10 meses. Se aplicaron 175 kg/Ha de N divididos en dos aplicaciones de 75 y 100 kg/Ha, respectivamente, aplicados al final del período de lluvias (Diciembre y Mayo). Los animales se implantaron con 36 miligramos de estilbestrol y se suplementaron con 50 gramos de urea y 1,0 kg. de melaza diaria por animal. El período de ocupación varió de cinco a seis días, dependiendo del estado del pasto y el descanso de 35 a 42 días. En el Cuadro 8 se presenta el resumen y la producción total de carne obtenida en el ensayo. La aplicación de N al finalizar la época de lluvia y sin

riego suplementario, mantuvo la producción del pasto durante los períodos de verano y permitió sostener 5,08 cabezas por hectárea a través de todo el año.

Con especies nativas, en esta zona y bajo condiciones naturales, es posible tener una capacidad de carga de 1,5 animales por hectárea con una ganancia diaria de peso de 400 gramos por animal; ésto daría una ganancia de carne de 219 kilos por hectárea por año.

Cuadro No. 8 Pastoreo rotacional en Pará con aplicación estacional de nitrógeno, Valle del Cauca.

Detalle	Cantidad
Días experimentales	365
Número de animales	52
Area experimental, Ha	10,24
Animales/Ha	5,08
Peso promedio inicial, Kg.	186,06
Peso promedio final, kg.	390,98
Aumento promedio, kg.	204,92
Aumento promedio diario, g.	561,00
Kg. de carne/Ha/año	1040,00

8. Pastoreo de Mezclas de Gramíneas y Leguminosas Tropicales

Este ensayo localizado en el CNIA de Palmira, tuvo como finalidad estudiar el comportamiento, producción, recuperación, compatibilidad, etc., de las leguminosas, soya forrajera, Vigna sp., calopo, kudzú y Desmodium intortu en mezcla con pangola, pará y guinea; además se incluyen los tratamientos con 0 y 50 kg/Ha de N aplicado después de cada pastoreo. En el Cuadro 9 se incluyeron los resultados obtenidos. A excepción de la Vigna sp. las demás leguminosas muestran un buen comportamiento y desarrollo, especialmente la soya forrajera y el kudzú.

La producción de forraje ha estado en relación directa con el porcentaje de leguminosa en la mezcla y con muy pocas excepciones las mezclas han rendido más que las gramíneas solas con la aplicación de 50 kg/Ha de N. Es evidente la importancia de las leguminosas tropicales para incrementar la producción de forraje y contribuir a la economía de la fertilización nitrogenada.

En el CNIA de Turipaná se estudió el comportamiento de seis leguminosas tropicales en mezcla con los pastos angleton, pará y pangola, más un tratamiento con 50 kg/Ha de N y un testigo. Las leguminosas estudiadas fueron el kudzú, clitoria, centro, calopo, Desmodium intortum y soya forrajera.

Cuadro No. 9. Producción promedio de forraje seco de las mezclas y porcentaje en peso de las leguminosas.

Gramíneas Leguminosas	Pangola (11) 1/	Pará (11)	Guinea (9)
Soya forrajera	3,1 2/ 43,9 3/	2,7 30,6	3,4 41,5
Vigna sp.	1,6 14,9	2,2 10,4	2,6 6,7
Calopo	2,2 19,9	2,4 20,7	3,1 30,6
Kudzú	3,3 47,4	2,8 38,8	3,3 48,5
Desmodium intortum	2,1 14,7	2,1 9,5	2,3 17,5
N 50 Kg /Ha	1,7	2,6	2,6
N 0 Kg/Ha	1,0	1,7	1,9

1/ Número de pastoreos
2/ Forraje seco, Ton/Ha. por corte
3/ Porcentaje de leguminosas

Las mezclas fueron pastoreadas racionalmente, porporcionándole períodos de ocupación y descanso de acuerdo a las épocas de lluvia y sequía. En el Cuadro 10 se incluyen los rendimientos de forraje seco de las mezclas y porcentaje de leguminosas con respecto al forraje total. Se observa que los mayores porcentajes de leguminosas se encuentran asociados con los pastos pará y pangola. La leguminosa que mejor se comportó fue el kudzú, seguida por la clitoria. Al comparar el tratamiento de 50 kg/ha de N con las mezclas, se observa que con muy pocas excepciones las mezclas muestran una tendencia a tener mayor producción de forraje.

Cuadro No. 10 Rendimiento promedio de forraje seco de las mezclas y porcentaje en peso de las leguminosas

Leguminosas	Angleton (17) 1/	Pangola (16)	Pará (16)
Kudzú	4,7 2/	1,7	2,0
	10,8 3/	46,0	26,9
Clitoria	1,8	1,8	2,1
	11,5	42,5	20,8
Centrosema	1,6	1,4	1,9
	8,4	19,0	18,7
Calopo	1,8	1,6	1,8
	4,9	17,3	9,5
Desmodium intortum	1,5	1,5	1,8
	3,4	30,4	18,0
Soya perenne	1,5	1,4	1,5
	1,0	17,8	3,2
0 kg. de N	1,5	1,0	1,6
50 kg de N	1,8	1,3	1,7

1/ Entre paréntesis número de corte.
2/ Ton/Ha. forraje seco/corte
3/ Porcentaje de leguminosas

El programa de Ganado de Carne ha estado adelantando investigaciones relacionadas con manejo, nutrición y mejoramiento, en busca de los mejores métodos para alcanzar una producción de carne adecuada y económica.

Se ha encontrado, por ejemplo, que con el apareamiento estacional al obtener la cosecha de terneros en la época seca del año, éstos alcanzan mejores pesos al destete y menor mortalidad que los terneros nacidos durante las lluvias. Se comprobó que económicamente y para la zona de Montería el destete a los 9 meses fueron 4,3% más pesados a los 18 meses y la mortalidad fue 1,1% menor que los terneros destetados a los 7 meses.

En cuanto a nutrición se refiere, se han comparado lotes de novillos de diferentes razas de pastoreo; se ha evaluado el valor nutritivo y la capacidad de sostenimiento por hectárea de diferentes clases de pastos en distintas zonas del país.

El uso de fertilizantes, riego y control de malezas han sido evaluadas económicamente,. Igualmente se ha estudiado el efecto de castración, implantación hormonal y adición de suplementos en los aumentos de peso de los animales. En la granja Turipaná se obtuvieron aumentos de 11 % más en animales enteros que en castrados. De los estudios realizados en las distintas estaciones experimentales se ha concluído que la implantación hormonal produce aumentos extras aproximadamente del 15%.

El suministro de concentrados para producir carne está supeditado al costo de los mismos. En general, los estudios indican que se puede producir más carne por hectárea cuando se administra ensilaje y suplementos en confinamiento que cuando los animales están en pastoreo. Con relación a los proyectos de mejoramiento, el Programa ha estado adelantando investigaciones encaminadas a evaluar las razas nativas romosinuano, san martinero y blanco orejinero (BON) y su potencial para ser usadas en cruzamientos con otras razas para producción de carne. Los resultados de estas investigaciones indican que animales nativos cruzados con cebú y charolais alcanzan incrementos en producción altamente halagadores.

En Turipaná los cruces de cebú x romosinuano y romosinuano x cebú fueron 28 y 26% más pesados a los 18 meses que el promedio de las razas puras cebú romosinuano. En el Nus los animales cruzados cebú x BON y charolais x BON han tenido 15% y 14% más peso a los 18 meses que el BON puro.

Los resultados obtenidos en La Libertad indican que los cruzamientos cebú x san martinero y san martinero x cebú han dado incrementos del 8% al destete sobre el promedio de las dos razas puras cebú y san martinero.

De los resultados hasta ahora obtenidos se puede deducir que la aplicación de un sistema de cruzamiento sistemático parece contribuir económicamente a aumentar la producción de carne en Colombia.

El Cuadro 11 incluye datos que demuestran como al intensificar el sistema de utilización de pastos, en zonas adecuadas y con especies de pastos y animales bien adaptados, se obtiene mayor capacidad de carga y más producción de carne por unidad de superficie.

Cuadro No. 11 Capacidad de carga, ganancia diaria y producción de carne en potreros manejados según distintas alternativas en Colombia (información de aproximadamente 50 ensayos de pastoreo y pruebas regionales)

Sistemas de Utilización del pasto	Carga animales/ha	Producción de carne, Kg.	
		Animal/día	Ha/año
Contínuo (condiciones naturales)	1,40	0,40	204
Contínuo + control de malezas	1,90	0,40	277
Alterno	2,50	0,52	475
Alterno + fertilización nitrogenada 2/	3,00	0,50	548
Rotación 2/	3,40	0,49	609
Rotación + fertilización nitrogenada 2/	5,1	0,47	876

1 / Los aumentos en producción de carne, aparte del factor pasto, también son debidos al factor animal, en lo que se refiere a raza o cruce, mejor manejo y mejores prácticas sanitarias.

2 / En promedio se aplican 100 kg/ha de urea cada dos pastoreos.

La información obtenida hasta el presente, especialmente en el Piedemonte Llanero, y la que se está obteniendo en los Centros Nacionales de Carimagua (Llanos Orientales) y Ticuna (Urabá), se podría extrapolar hacia algunas zonas de la Amazonía.

Según observaciones de los Programas de Suelos y Pastos y Forrajes del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se ha visto que la explotación ganadera, bien orientada, resulta en menor deterioro de los suelos que otro tipo de explotación, como la de cultivos anuales.

Aparentemente en el Trópico Húmedo Americano existen grandes variaciones principalmente en cuanto a calidad de suelos se refiere. Es posible hacer una zonificación y orientar las explotaciones agrícolas y ganaderas de acuerdo a dicha zonificación.

B. CREDITO Y ASISTENCIA TECNICA

Como se dijo anteriormente, Colombia cuenta con condiciones naturales representadas en extensas áreas de pradera potencialmente aptas para desarrollar una ganadería de grandes proporciones, (Cuadro 12). Esta industria le permitirá a la población satisfacer los requerimientos nutricionales, incrementando principalmente el consumo interno per cápita de carne y leche, el cual se estima entre los 26 y 70 kilógramos per cápita por año, respectivamente. Además la ganadería permitirá mejorar la distribución del ingreso en el sector ganadero y finalmente generar divisas que permitan aumentar la capacidad de compra del país para permitir su desarrollo integral.

De acuerdo a lo mencionado, anteriormente, el Gobierno Nacional se ha interesado por estimular el desarrollo de la ganadería bovina mediante un plan en el cual se agrupan distintas políticas tales como mercadeo, legislación agropecuaria, producción con programas de sanidad, investigación, transferencia de tecnología, insumos y finalmente entrategia de capitalización y tecnificación conjuntas, la cual se realiza a través de una política de crédito ligada a una asistencia técnica integral. Se considera que esta última es una de las herramientas más importantes para mejorar y aumentar el hato nacional.

Para estimular la capitalización del sector agropecuario, el Gobierno Nacional constituyó el Fondo Financiero Agropecuario, el cual en parte funcionará con el producto de aportes por parte de la banca del país, los cuales alcanzan entre el 15 y el 25% de su cartera. Por otra parte, el Gobierno está autorizado para contratar empréstitos internos y externos destinados a aumentar este Fondo.

Cuadro No. 12 Distribución de los Pastos en Colombia
(Miles de hectáreas)

Región	Aprovechable	Aprovechada
Llanuras del Caribe	7.200	3.700
Zona Andina	11.600	6.000
Costa Pacífico	68	14
Orinoquia	61.500	7.000
Amazonía	5.700	-
TOTAL	41.068	16.714

Fuente: Bases para el Desarrollo de la Ganadería Bovina en Colombia. Tomo 1. ICA. 1972.

De acuerdo a la importancia que tiene el crédito y la asistencia técnica para el desarrollo ganadero del país, el Gobierno Nacional estableció en 1966 un Convenio con la Caja de Crédito Agrario para manejar proyectos de crédito provenientes de empréstitos que el Gobierno suscribió con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Para ello la Caja de Crédito Agrario organizó a partir de 1967 el Programa de Desarrollo Ganadero, el cual hasta el momento ha comprometido fondos por valor de 664.850.600 millones de pesos (US$26.594.024), de los cuales se han pagado hasta diciembre 31, 1973 un total de 485.759.269 (US$19.430.370).

El objetivo principal del Programa es incrementar la producción y productividad de explotaciones de cría y ganaderías de leche y en consecuencia aumentar el inventario ganadero nacional.

El crédito se otroga unido a un programa de asistencia técnica, el cual persigue en términos generales que las explotaciones ganaderas aumenten la tasa de natalidad, disminuyen el porcentaje de mortalidad, incrementen la producción por unidad de área, se acorte la edad del sacrificio, se reduzcan los costos y se encuentren los niveles económicos óptimos de producción.

Desde el punto de vista técnico, el Programa ha dado prioridad a aspectos relacionados con nutrición, manejo y sanidad. Por las condiciones naturales que el país tiene para la producción de pastos, especial importancia se ha dado a la introducción, establecimiento y mejoramiento de praderas. De igual manera se está trabajando intensamente en la introducción y manejo de leguminosas tropicales. En este aspecto se han adelantado aproximadamente 70 ensayos de campo en fincas del Programa para enseñar a los ganaderos su efecto mejorante en la calidad de las praderas. Se han probado aproximadamente 20 especies de leguminosas y observado su comportamiento en las distintas regiones de Colombia. Igualmente se han sembrado en fincas del Programa praderas comerciales de gramíneas y leguminosas en donde se indica al ganadero el beneficio que se obtiene en el mejoramiento de la calidad nutritiva de los potreros y su impacto en la producción y productividad de la empresa. A través del crédito se han establecido en pastos aproximadamente 203.000 hectáreas y se han mejorado alrededor de 309.000, por un valor total de 203 millones de pesos.

Como uno de los factores que afecta la productividad de la ganadería colombiana es la baja eficiencia reproductiva representada en su bajo porcentaje de natalidad (67,1%), el Programa procura que los ganaderos mejoren la alimentación de sus ganados y ha hecho hincapié en la utilización de minerales en las raciones alimenticias. De igual manera se mantiene un control del potencial reproductivo de toros reproductores de un gran número de fincas inscritas. Se han analizado aproximadamente 1.200 reproductores, encontrándose que entre 17 y 40% presentaron deficiencias reproductivas de mayor o menor importancia.

A través del Programa se está implantando el uso de la suplementación de melaza y úrea. Con esta práctica se están obteniendo resultados satisfactorios especialmente durante las épocas de sequía cuando los rendimientos de los ganados se afectan notablemente.

Otro de los factores que inciden en la producción ganadera es la sanidad animal, las planeaciónes conllevan programas sanitarios específicos para cada zona. Además se hace énfasis en los planes de vacunación de aftosa y brucellosis en combinación con las campañas respectivas del Instituto Colombiano Agropecuario. Con respecto a esta última enfermedad, se analizaron aproximadamente 70.000 muestras de sangre en las cuales se observó positividad a brucella que osciló entre 1.7 y el 8%.

La utilización de registros de producción y contables ha sido uno de los sistemas que el Programa considera de importancia para llevar a cabo un mejor manejo de las ganaderías. Esta práctica se está difundiendo lentamente y se espera que los ganaderos acepten a medida que vean su importancia.

La falta de educación y conocimientos técnicos del personal de manejo de fincas es otro de los factores adversos para impulsar la ganadería. Es por ello que se programan continuamente cursos de adiestramiento para mayordomos y trabajadores, los cuales han empezado a dar fruto, pues las insinuaciones de los técnicos son comprendidas más fácilmente y puestas en práctica con mayor éxito.

Se considera que las estrategias de crédito y asistencia técnica consignadas en el Plan Bovino pueden servir como instrumento de tecnificación para que el desarrollo ganadero sea cada vez más integral.

Con las políticas de crédito y asistencia contempladas en el Plan Bovino Nacional, se espera que la población ganadera pase de 23 millones de cabezas en 1974 a 50 millones en 1990. Igualmente se estima que la tierra ganadera se incremente en los mismos años de 25 millones a 37.5 millones de hectáreas y la capacidad de carga de 0.93 a 1.28 cabezas por hectárea. El porcentaje de natalidad debe aumentarse de 57,1% actualmente a 67.4% en 1990. La tasa de mortalidad se disminuirá de 5.1 a 4.5%. La edad al sacrificio pasará de 2.88 años en 1974 a 2.44 años en 1990. Se espera que el consumo de carne per cápita se aumente de 22.1 kg/año a 30.2 kg/año.

En el campo de Desarrollo Ganadero se sugieren las siguientes prioridades y actividades específicas:

1. Recopilación de la literatura existente sobre el Trópico Húmedo Americano, principalmente en cuanto a suelos, pastos y ganadería.

2. Obtener información básica sobre los perfiles climáticos, edáficos, económicos y sociales.

3. Una parte sustantiva de la formación profesional en las diferentes Facultades y Escuelas de Agronomía, Zootecnia y Forestal, debe incluir cursos de Ecología Tropical, Economía y Sociología y reforzar los cursos de Manejo de Pastos y Animales en las Facultades y Escuelas de Zootecnia y Medicina Veterinaria.

4. Manejo y utilización por el animal de los recursos forrajeros de la región.

5. Evaluación del valor nutritivo del forraje y sus fluctuaciones.

6. Suplementación en períodos críticos.

7. Fertilidad y adaptabilidad de las razas bovinas nativas e importadas y sus cruces.

8. Investigar sobre los períodos de servicio más adecuados para asegurar la parición en épocas favorables.

9. Análisis de sistemas de producción.

10. Comparar las explotaciones ganaderas con otro tipo de explotaciones en cuanto a rentabilidad, deterioro de los recursos renovables, comercialización e impacto socio-económico.

C. ESTADO DE LOS TRABAJOS DE SUELOS EN EL TROPICO HUMEDO DE COLOMBIA

1. Estudios de Suelos y Entidades Participantes

a. En los Llanos Orientales de Colombia

1) FAO, 1965. Reconocimiento general de suelos de aproximadamente 12 millones de hectáreas en los Llanos Orientales de Colombia. (Son 6 volúmenes que incluyen reconocimiento forestal y ganadero y mapas de clases agrológicas.

2) Guerrero, R. 1971. NCSU-ICA. Caracterización y clasificación de siete perfiles seleccionados de Suelos (Haplustox).

3) Malagón, D. 1973. Purdue University/Universidad Nacional. Caracterización y clasificación de cuatro perfiles seleccionados de suelos (Hapludox).

b. En los Suelos Amazónicos Colombianos

1) Cortés, A. y otros. 1973. Estudio de 18 perfiles seleccionados de suelos en la Orinoquia y la Amazonía. Universidad Jorge Tadeo Lozano y Colciencias. (Oxisoles e Inceptisoles).

2) Benavides, S.T. 1973. NCSU/CIAF. Clasificación de 9 perfiles de suelos representativos. (Inceptisoles y oxisoles).

3) ICA. 1972. Reconocimiento semi-detallado de suelos de la Granja Experimental "Macagual", Caquetá.

4) Cortés, A. y J. Varela. 1972. CIAF. Reconocimiento exploratorio de suelos del trayecto Puerto Leguízamo-La Tagua, paisajes fisiográficos principales, dos catenas y perfiles de suelos.

5) Carrera, E. y D. Arévalo. 1973. IGAC. Estudio semi-detallado de suelos del trayecto Puerto Leguízamo-La Tagua. Una faja aproximada de 25 km de largo x 4 km de ancho, aproximadamente 10,000 hectáreas.

6) CIAF, desde 1972. Proyecto Radar Amazónico, PRORADAM. Imágenes de radar y fotografía infraroja.

7) CIAF, 1974. Estudios de aero-fotointerpretación de suelos del Caquetá para INCORA.

8) CIAE, 1974. Levantamientos a nivel de "reconocimiento" de áreas seleccionadas y semi-detalladas de áreas pilotos. Unidades de trabajo cartográfico, geomorfológico, forestal, de suelos y socio-económicos.

2. Características Predominantes de los suelos

Precipitación: Orinoquia y Amazonía de 1.600 a 4,000 mm/año.
Materiales Parentales: sedimentos ácidos.
Relieve: Plano y ligeramente ondulado
Vegetación: Sabana tropical y bosque húmedo tropical
Características morfológicas: Suelos "latosólicos" catenarios.
Características físicas: arcillosas con buen drenaje
Características químicas: muy baja fertilidad (Tal como lo anotó el Dr. Pedro Sánchez.)

Características Mineralógicas de la arcilla y del limo: caolinita, interestratificados, vermiculita y óxidos de Fe y Al. Nota: Benavides ha reportado hasta 40% de mica en la fracción de arcilla de algunos suelos y la presencia significativa de montmorilonita, quizás como producto de la secuencia Cenizas Volcánica-Mica-Montmorilonita.

3. Ordenes de Suelos Predominantes

Para la Orinoquia: Inceptisoles y Oxisoles.

Para la Amazonía: Oxisoles e Inceptisoles y probablemente algunos ultisoles.

Problemas de uso del Soil Taxonomy en la Clasificación (en resumen, la información actual muestra problemas de manejo).

4. Colonización de los Territorios Amazónicos Colombianos

a. Colonización "espontánea" del Caquetá

- Caso especial de "Larandia", 20,000 hectáreas
- Ahora, "colonización dirigida", INCORA (Instituto Colombiano de Reforma Agraria).
- Proyecto de Desarrollo del ICA:
  . Cultivos comúnes: arroz, maíz, yuca, plátano.
  . Ganadería: alrededor de 1 millón Caquetá, 500.000 vacunos Proyecto INCORA.
  . Problemas de "Desempradizamiento".

b. Ahora en Planeación: Colonización Militar Trayecto Puerto Leguízamo-La Tagua.

- Como proyecto integral: CIAF, IGAC, INDERENA, INCORA, Universidad Nacional e ICA.

c. Colonos espontáneos en Leticia

d. Centros posibles de Colonización: Florencia, Puerto Leguízamo-Leticia.

5. Conclusiones

a. Positivas

1) En los dos últimos años se ha fortalecido notablemente la "conciencia ecológica del país".

2) En el momento existe gran interés por los territorios amazónicos.

3) No se parte de cero; existe alguna información. "Infraestructura Pedológica": información mínima pero muy valiosa.

4) Existen algunos resultados obtenidos en zonas de características similares, que se podrían utilizar parcialmente en los suelos amazónicos.

5) Existen algunos proyectos en desarrollo:

a) De información básica y de apoyo
b) De tipo multidisciplinario
c) De carácter interinstitucional

b. Negativas

1) No ha habido real investigación amazónica.

2) Existen serias deficiencias de proyectos, profesionales y de enseñanza orientados hacia aspectos básicos y aplicados de Ecología.

BIBLIOGRAFIA

1.. Alarcón, E., J. Lotero y H. Chaverra. 1972. Demostraciones sobre Manejo y Producción de Pastos en Fincas Ganaderas. Instituto Colombiano Agropecuario. Bol. Tec. No. 23, 80 p.

2. Bernal, J., J. Lotero y E. Alarcón. 1972. Producción de Carne bajo diferentes sistemas de manejo de pastos. Instituto Colombiano Agropecuario, Publ. Misc. No. 25, 55 p.

3. Chaverra, H. y J. Lotero. 1965. Pastos y Ganadería. Agric. Trop. 21: 713 - 727.

4. Crowder, L.V. y Riveros, G. 1962. Resumen de las investigaciones en pastos y forrajes. Agric. Trop. 18: 391-420.

5. Instituto Colombiano Agropecuario. 1956-1972. Informes Anuales de Progreso del Programa de Pastos y Forrajes.

6. Lotero, J. 1970. Algunos resultados del Programa de Pastos y Forrajes del Instituto Colombiano Agropecuario. p. 5 (mimeógrafo).

7. Lotero, J., H. Chaverra y L.V. Crowder. 1971. Gramíneas y Leguminosas Forrajeras en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Asistencia Técnica. Manual No. 10. 327 p.

8. Ramírez, A., Escobar, G., Michielin, A. y Gómez J. 1971. Producción de Carne con forrajes en el Valle del Cauca. Instituto Colombiano Agropecuario. Bol. Tec. No. 15, p. 81.

9. Salazar, J. 1971. Principales realizaciones del Departamento de Ciencias Animales. Instituto Colombiano Agropecuario, 14 p. (en mimeógrafo).

I N F O R M E D E E C U A D O R

El Informe de Ecuador fué expuesto por el Ing. Jorge Villanueva, quien solicitó que no fuera incluído en este documento, por cuanto el mismo no representa la opinión del Grupo Interdisciplinario de Trabajo de su país.

I N F O R M E D E P E R U

Dr. Marc Dourojeanni Ricordi
Dr. Saul Fernández Baca
Dr. José López Parodi
Ms.Sc. Luis Ramirez Dávila
Ing.For. Jorge Malleux Orjeda
Ing. Sócrates Westres Falconí
Ing. Alfredo García Lazarte
Ing. Emilio David Barrios
Ing. José del Carmen Muro

MIEMBROS DE LA DELEGACION OFICIAL PERUANA

DR. MARC DOUROJEANNI RICORDI
Director General de Forestal y Caza del Ministerio de Agricultura
Profesor Principal de la Universidad Nacional Agraria
Especialista en manejo de fauna

DR. SAUL FERNANDEZ BACA
Director del Instituto Veterinario de Investigaciones Agrícolas y de Altura (IVITA)
Profesor Principal del Departamento de Producción Animal de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Especialista en Producción Animal

DR. JOSE LOPEZ PARODI
Jefe de la División de Investigación de la Oficina Regional del Oriente del Instituto Nacional de Planificación
Especialista en Ecología Tropical

Ms. Sc. LUIS RAMIREZ DAVILA
Sub-Director del Centro de Estadística y Procesamiento de Datos Universidad Nacional Agraria
Profesor Asociado de la Universidad Nacional Agraria
Especialista en Diseños Experimentales

ING. FOR. JORGE MALLEUX ORJEDA
Jefe del Departamento de Manejo Forestal de la Universidad Nacional Agraria
Profesor Asociado de la Universidad Nacional Agraria
Especialista en Manejo Forestal

ING. SOCRATES WESTRES FALCONI
Coordinador Nacional de la Unidad de Cultivos Tropicales
Especialista en cultivos perennes
Dirección General de Producción Agraria
Ministerio de Agricultura

ING. ALFREDO GARCIA LAZARTE
Dirección General de Producción Agraria
Ministerio de Agricultura
Especialista en tabaco de la Unidad de Cultivos Tropicales

ING. EMILIO DAVID BARRIOS
Profesor Principal del Departamento de Industrias Forestales
Universidad Nacional Agraria
Especialista en Economía Forestal

ING. JOSE DEL CARMEN MURO
Director de la Dirección de Proyectos de Investigación de la
Dirección General de Investigación Agraria del
Ministerio de Agricultura
Especialista en suelos y cultivos tropicales

REUNION INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL TROPICO AMERICANO

(Sistemas de Uso de la Tierra)
Junio 10 - 15, 1974

DOCUMENTO DE LA DELEGACION OFICIAL DEL PERU

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

El Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, es un programa creado en 1969 por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la OEA, como respuesta a la urgente necesidad de coordinar actividades con diversos organismos de los países amazónicos para estudiar y evaluar las características de los recursos y resolver los problemas que implica el desarrollo del trópico húmedo americano, proponiendo sistemas de uso de la tierra que sean compatibles con los planes de desarrollo y con la conservación de los recursos naturales renovables de la Amazonía.

En nuestro país, la ocupación y explotación de la Amazonía, se han dado en escala reducida y con prácticas muy elementales en lo que se refiere a la producción y destructivas en lo que se refiere a los ecosistemas. Frente al descubrimiento reciente de petróleo, al interés cada vez mayor de explotar el gran potencial forestal y al crecimiento de la población, se plantea como tarea de primera importancia el desarrollo de Sistemas Integrales de Uso de los Recursos que corrijan errores anteriores y permitan el aprovechamiento racional y el correcto manejo de los ecosistemas de acuerdo a sus características alterando lo menos posible su estructura y respetando los ciclos ecológicos naturales.

1.2. Objetivos

En base al intercambio de los conocimientos y experiencias acumuladas hasta el momento y a propuestas que respondan a nuestra propia realidad, se elaboró, en colaboración con calificados especialistas en diversas ramas, un documento que proponga los lineamientos a ser aplicados en un plan de manejo integrado de los recursos tropicales del Perú, el mismo que contemplaría las disciplinas de: Ecología Tropical, Suelos Tropicales, Economía Agrícola, Diseño Experimental, Producción Animal, Manejo Forestal, Fauna Silvestre y Pesca, Agricultura Perenne y Agricultura Anual, de tal manera de que la región selvática sea consecuente y racionalmente explotada, en forma integral, atendiendo a su natural vocación.

Este documento, contendrá la filosofía peruana respecto a la política de uso racional y planificado de los recursos de la amazonía peruana y servirá, como punto de partida para programas de desarrollo en la región del Oriente.

1.3. Consideraciones Generales

En el curso de la evolución de los ecosistemas se han producido adaptaciones de los organismos a las condiciones predominantes de clima, suelo, y a la presencia de poblaciones de otros organismos, así como de otros factores como la topografía, la hidrología, el fuego, la luz, concentración de oxígeno, etc. El desarrollo de los ecosistemas implica procesos de coevolución en los factores abióticos como el suelo y el clima. De esta forma, el ecosistema como unidad dinámica de la naturaleza se desarrolla en un proceso autoregulado de mutua adaptación y modificación de sus componentes. En todo ecosistema se dan ciclos biogeoquímicos, es decir la circulación de elementos y compuestos químicos entre los componentes y que son indispensables para una diversidad de procesos como son fotosíntesis, producción de biomasa, respiración, etc. - El funcionamiento de los ecosistemas es posible debido al flujo de energía - que ocurre entre los diversos componentes bióticos de los mismos, teniendo como punto de partida la energía proveniente del sol, parte de la cual es usada y fijada inicialmente en el proceso de fotosíntesis. Esta energía fluye a través de los diferentes niveles tróficos sufriendo mermas a medida que pasa de uno a otro nivel, quedando parte de ella almacenada en la biomasa.

De acuerdo a la capacidad de uso de la energía, los ecosistemas han sido - clasificados en términos de productividad, lo cual está relacionado a la estructura de los mismos, razón por la que han sido también clasificados en grandes unidades llamadas biomas. Esta característica de la energía de fluir y quedar en los diferentes componentes bióticos a diversos niveles tróficos en un ecosistema, es el que le permite al hombre sobrevivir como un elemento más del mismo y de modificarlo y manejarlo cuando éste intenta crear su propio ecosistema.

Todo ecosistema tiene mecanismos de autoregulación que funciona íntegramente para evitar su destrucción, estos mecanismos conservan un equilibrio dinámico en las interrelaciones de los elementos componentes de modo que la energía fluya sin interrupciones. A este estado de equilibrio se le llama homeostasia del ecosistema. Todo ecosistema, desde el más simple al más complejo tienen mecanismos homeostáticos. En igual forma los ecosistema desarrollados por el hombre, tienen también mecanismos homeostáticos, pero en - este caso, la participación permanente del hombre es indispensable para mantener el equilibrio. Esto supone la inyección adicional de energía aparte de la energía solar que recibe el ecosistema, como es el caso de la agricultura, ganadería, piscicultura y silvicultura intensivas, en donde se requiere el uso de fertilizantes, pesticidas, maquinaria, etc.

La diversidad de componentes en un ecosistema determina su complejidad o - simplicidad. Un ecosistema como el del bosque pluvial tropical, se conside

ra como un ecosistema maduro y complejo y tiene por tanto una gran diversidad de especies, intrincadas redes tróficas, una buena estabilidad en términos de homeostasis, una buena conservación de elementos nutritivos, etc. Un cultivo agrícola monoespecífico es un ecosistema simple y artificial, con cadenas alimenticias lineales, una débil estabilidad, y una deficiente conservación de nutrientes, como características saltantes.

Desde su aparición como especie y durante mucho tiempo, el hombre ha constituído un integrante más de los ecosistemas naturales. Mientras la sobrevivencia de la especie humana, dependía de actividades tales como la recolección, caza y pesca, su influencia en el ecosistema estaba controlada por los mecanismos autoreguladores del mismo. Es a partir de la domesticación de plantas y animales, o sea con el descubrimiento de la agricultura y la ganadería, que el hombre comienza a convertirse en un elemento preponderante en la dinámica de los ecosistemas y en un perturbador potencial de los mismos. El desarrollo tecnológico ocurrido en diversos ecosistemas ha provocado en algunos casos que el hombre ignore cada vez más su pertenencia al ecosistema inicial y vuelva su atención a él sólo cuando su sobrevivencia se ve amenazada por un deterioro en su calidad de vida como consecuencia de una gran alteración en los ecosistemas provocada por el avance tecnológico cada vez más intenso. En otros casos sin embargo, a pesar de haber transcurrido mucho tiempo, las actividades de los grupos humanos no han alterado sustancialmente el medio ambiente, habiéndose producido una adaptación de la tecnología al uso de los recursos que ofrece el ecosistema. Tal es el caso de los aborígenes de la selva peruana por ejemplo, en donde la agricultura se desarrolla como actividad marginal y complementaria a la caza, pesca y recolección.

El desarrollo de la agricultura como una forma de uso de los ecosistemas, ha tenido diferentes variaciones e impacto en las diversas regiones en donde ésta se ha convertido en actividad preponderante. La tecnología agrícola desarrollada con un sentido ecológico ha dado lugar a soluciones muy peculiares en lo que se refiere al manejo de los recursos del ecosistema. Ejemplo de esta afirmación se tiene en la civilización prehispánica a lo largo de los Andes Peruanos fundamentalmente, con su agricultura de pisos ecológicos, sus obras de irrigación con relación al manejo y administración del agua, la construcción de andenes, etc. Tecnología desarrollada y adaptada a las características del medio y las formas de organización social y económica de la población. Todo esto se trastoca a la llegada de los conquistadores españoles, quienes introducen especies y tecnologías propias de su país de origen y que eran totalmente diferentes a las usadas por los Incas y poco o nada adaptables a la realidad peruana.

El desarrollo de la Agricultura como actividad humana, ha significado la creación paulatina de tecnologías que han permitido usar cada vez con más eficiencia dos recursos fundamentales de los ecosistemas, el suelo y el agua. En zonas desérticas la irrigación ha permitido que ciertos suelos puedan producir cosechas. En zonas boscosas, como por ejemplo, los bosques templados de Norteamérica, los árboles fueron extraídos y los suelos utilizados pa

ra la agricultura. La dinámica propia de estos ecosistemas ha obligado a desarrollar elementos de tecnología que mejoran la fertilidad del suelo para hacerlos más productivos, que evitan el desarrollo de poblaciones de insectos, malas hierbas y enfermedades, y mejoramientos genéticos que permiten que las plantas crezcan y produzcan más rápido.

Es decir la agricultura como práctica, se ha ido independizando del ecosistema inicial en donde se originó y ha ido creando un ecosistema artificial en el que la intervención humana es cada vez más decisiva. Sin embargo, los elementos introducidos por el hombre están sujetos a características de los elementos del ecosistema inicial como son tipo de suelo, condiciones de clima, y por lo tanto la tecnología desarrollada está en función de estas características.

Por otra parte, los objetivos iniciales de la agricultura que eran cubrir las necesidades básicas de alimentación y vestido, entre otras, se ven alterados al considerarse esta actividad como una forma empresarial en la que los rendimientos no están en función de las necesidades alimenticias sino en función de tener las máximas utilidades en una economía de mercado; con este criterio, el desarrollo de mejoras tecnológicas tiende a contribuir a estos objetivos. El resultado es que en un afán desmedido de obtener más y más rendimientos, ciertas creaciones tecnológicas resultan contraproducentes para el medio ambiente donde se desarrolla la agricultura y empieza el deterioro del ecosistema. Se habla de agricultura aquí como un ejemplo, igual podemos referirnos a la explotación forestal, pesquera, caza de animales silvestres, construcción de represas, desarrollo industrial urbano, etc. Es cierto que una mayor presión de población crea mayor demanda de consumo de recursos pero esto no garantiza que las necesidades sean cubiertas por igual. Las tecnologías desarrolladas para la explotación de recursos biológicos en los ecosistemas, están condicionados por su naturaleza misma pero también por los objetivos sociales de la explotación. Muchas veces estos aspectos son contradictorios y originan crisis.

Las contradicciones en cuanto al manejo de los ecosistemas se hacen aún más evidentes cuando se trata de introducir en un ecosistema, tecnologías que son aplicables a otro diferente. Específicamente en el caso de los trópicos húmedos y en especial en la selva baja húmeda peruana se presentan problemas que plantean interrogantes desde el punto de vista ecológico, tecnológico, social y económico. El estudio de la estructura y dinámica de los ecosistemas tropicales está en una fase relativamente temprana. En el caso de nuestro país, se empieza ya a comprender la necesidad de su estudio dado que la ocupación del territorio y el uso de sus recursos naturales está incrementándose cada vez más.

Intentar desarrollar por ejemplo, la agricultura, en la selva en base a los patrones usados en la costa es arriesgarse a un fracaso, sino inicialmente, en etapas posteriores. A menos que con fuertes inversiones en dinero y trabajo se quiera mantener artificialmente una forma de manejo del ecosistema que no sea compatible con sus características. Ya se ha mencionado que la con

servación del equilibrio y productividad de ecosistemas artificiales requiere una dosis adicional de energía que el hombre debe proveer bajo la forma de maquinaria, fertilizantes, pesticidas, herbicidas, etc. No se trata de negar el posible uso de estos avances tecnológicos sino de preveer su utilización de una manera racional allí donde sea posible, y de buscar soluciones propias en donde el uso de tecnologías conocidas no sea aplicable. En el ecosistema de Bosque pluvial tropical las características del clima, suelo, hidrología, vegetación y fauna son tan específicas, que es necesario conocerlas antes de plantear formas de uso de los recursos. Sin embargo, requerimientos de caracter social (expansión de la población) y económico (aumento de la producción) pueden exigir el buscar soluciones apresuradas. En todo caso debe tomarse en cuenta, los conocimientos acumulados hasta ahora y decidir su aplicación más pertinente aunque no haya mucha experiencia. Por ejemplo, ¿se sabe definitivamente si la apertura del bosque para la implantación de pastos para ganadería debe hacerse cortando todos los árboles? ¿la productividad de un pastizal asi logrado se mantiene estable? ¿por cuánto tiempo? ¿es la agricultura de monocultivo conveniente para las características de los suelos tropicales? ¿son las relaciones interespecíficas las mismas en la regeneración del bosque natural que en una plantación de árboles que incluya sólo 10 especies? ¿qué efectos tendría un bosque artificial sobre fauna local? ¿cuál es la capacidad de soporte de población humana del ecosistema del bosque pluvial tropical?.

Si bien la experiencia de otros lugares puede proporcionarnos algunos conceptos de caracter general, muchos aspectos deberán ser contemplados localmente. Para esto será necesario desarrollar esquemas de uso y manejo de los ecosistemas en donde se plantee la ligazón de la investigación con el proceso productivo mismo, sin abandonar proyectos de investigación básica que nos permitan conocer mejor las características de los ecosistemas en la selva peruana.

2. PROCEDIMIENTO

Para la redacción del documento nacional se trató, en primer lugar, de centrar conceptos de modo de hacer intervenir en forma coherente a las diferentes disciplinas comprometidas. Para tal efecto se tuvieron dos reuniones preliminares de contacto en las cuales los ocho delegados peruanos, especialistas en el campo de su competencia, discutieron y tomaron decisiones acerca de la forma como encarar un documento compatible con cada tendencia o filosofía particular respecto al uso de los recursos en el trópico húmedo peruano.

En dos reuniones de coordinación se acordó despues de amplios debates, los puntos principales que deberían ser desarrollados por cada uno de los especialistas considerándose que dicho esquema abarcara todos los aspectos críticos de la disciplina en relación al ambiente selvático, así como las interrelaciones con otras disciplinas para, lograr de esta manera, una estrategia de uso

del recurso tropical, netamente propio y consecuente con la realidad socio-económica, ecológica y del potencial de los recursos.

Estas dos reuniones previas se realizaron el 10 y 22 de mayo en el local de la Dirección General de Forestal y Caza, habiéndose acordado llevar a efecto una Reunión Nacional del 27 al 31 de mayo en donde, definitivamente, se llegaría a redactar y presentar el Informe Peruano sobre el mejor y más aparente Sistema de Producción para el Trópico Peruano concordante con la realidad de nuestro país y sus condiciones especialísimas.

En efecto, luego de extensas discusiones y estudio crítico, los especialistas en cada área han elaborado el documento que se presenta, el cual, creemos, señala lo que debe ser, la más adecuada política en relación a Sistemas de Usos de la Tierra y aprovechamiento racional de los recursos en el trópico peruano.

3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL EN EL TROPICO HUMEDO PERUANO

3.1. Sistemas y Formas de Producción

La existencia de sistemas integrales de producción en la selva peruana es practicamente nula, salvo ensayos de caracter experimental que vienen implementándose en forma aislada como son los Proyectos de Colonización de Jenaro Herrera, con resultados todavía no definidos y SAIS Pampa recien en su fase inicial. Se puede hablar de sistema integral de uso de recursos en el caso de los grupos nativos, pero con características de subsistencia mas nó de producción dirigida. La explotación de recursos, fuera del contexto nativo, asume mas bién características de formas especializadas de producción y no la de sistemas integrales de uso y manejo de los ecosistemas.

Para sistematizar el análisis, podemos distinguir las siguientes formas de uso y explotación de recursos:

a. El sistema nativo.

Los grupos nativos ocupan en su mayor parte territorios aledaños a ríos y quebradas, siendo pocos los que ocupan regiones interiores.

En términos generales, las comunidades nativas ocupan un territorio determinado, asociados en grupos pequeños de población. El uso que hacen del ecosistema se puede considerar como integral al nivel de subsistencia. En efecto, la caza y la pesca constituyen actividades principales junto con la agricultura que se realiza en forma primitiva y con la modalidad de tumba, rozo y quema y de tipo móvil. La caza de animales se hace usando arco y flecha y escopetas y su impacto sobre la población animal no es negativa. En cuanto a la pesca, aparte de usar arpones y an

zuelos, se usan redes; una práctica nociva es la pesca con plantas que contienen sustancias tóxicas (rotenona principalmente). La Agricultura, con una tecnología muy elemental se realiza tanto en suelos bajos aluviales como en terrazas altas. El área usada es poco extensa y después de uno o dos años, se abandona para dar paso a la sucesión natural de comunidades bióticas, renovándose de esta forma la fertilidad del suelo. Los árboles y palmeras se usan para construir canoas y casas. Por otro lado, una serie de plantas son usadas con fines medicinales y para la confección de artículos domésticos.

La baja concentración de población y el nivel de actividades de subsistencia, hace que los grupos nativos estén integrados al ecosistema de bosque pluvial tropical y que su influencia en el mismo no tenga efectos destructores. Sin embargo la creciente influencia de grupos foráneos con otras formas de civilización y cultura hace que este sistema integral de uso de recursos se esté modificando y estén desapareciendo los grupos nativos como elementos componentes del ecosistema natural. El estudio de sus culturas puede brindar muchas enseñanzas en lo que se refiere a prácticas de manejo de sistemas de producción que se quieran desarrollar en el trópico húmedo peruano.

b. Formas modificadas del sistema nativo

Bajo esta calificación se designa las actividades agroextractivas que realizan los pobladores rurales, de origen nativo y extraregional pero con una vinculación mayor al sistema económico regional y con una mayor influencia de tecnología introducidas a la región, especialmente en lo que se refiere a la agricultura y ganadería. Estos pobladores trabajan en parcelas individuales y están ubicados en forma dispersa a lo largo de los ríos. La tecnología agrícola que usan fundamentalmente la misma que usan los grupos nativos aunque están orientados por la demanda del mercado regional y nacional, por ejemplo arroz y fibras. El uso de suelos aluviales en playas de ríos e islas es preponderante. Estos agricultores tienen vinculación con organismos estatales, como son el Ministerio de Agricultura y el Banco de Fomento Agropecuario, a través de los cuales obtienen asistencia técnica y crediticia. Desde el punto de vista de la producción los rendimientos son bajos. La agricultura se convierte en actividad predominante y en muchos casos los terrenos usados para cultivo, después de sacar una o dos cosechas se establecen como pastizales en los que se desarrolla un reducido número de cabezas de ganado vacuno, criollo, cebú o cruzados. Las aves de corral y cerdos se crían para consumo doméstico, sin embargo, la mayor parte de las proteínas animales que se consumen provienen de la pesca y de la caza. En determinadas zonas la extracción selectiva de árboles maderables para su venta y la caza de animales peleteros comercializables son actividades complementarias de la agricultura.

Podemos decir que la forma de uso del ecosistema por estos pobladores se deriva del sistema nativo, poniendo más énfasis en la agricultura, tratan

do de usar más intensamente los suelos aluviales y con tendencia al aumento de la producción incentiva por posibles mejoras en la situación económica.

La falta de tecnologías apropiadas y la incomprensión de la dinámica de los ecosistemas hace que esta forma de producción tenga más influencia en el deterioro de los recursos y que la producción disminuya paulatinamente, produciéndose también la forma móvil de agricultura.

La extracción de madera con fines comerciales complementa a la agricultura, pero se hace en poco volumen y selectivamente.

c. Colonizaciones Dirigidas

Estas son un intento de racionalizar la explotación de recursos de la selva. Están orientadas, en su gran mayoría, sobre la base exclusiva de la explotación agropecuaria, aunque proyectos como los de Jenaro Herrera en el Ucayali y SAIS Pampa en Pucallpa, consideran ya formas de uso integral, es decir además de agricultura y ganadería, el uso del bosque, fauna silvestre y asociaciones típicas como los aguajales. En los casos de Caballococha y Jenaro Herrera, la base ha estado dada por el establecimiento de colonos a lo largo de una carretera en línea recta, que une dos puntos, estando ubicados uno de ellos en zona fronteriza. En estos dos casos, el área se divide en parcelas individuales que son otorgadas a colonos, y las acciones de los organismos encargados están orientadas a dar asistencia técnica y mejorar la asignación de créditos. Los estudios de los recursos naturales y características de los ecosistemas no han sido desarrollados en forma previa en la magnitud requerida. SAIS Pampa en cambio presenta un nuevo enfoque en cuanto al desarrollo de sistemas integrales de producción. Aquí hay una planificación previa de la colonización en la cual la evaluación previa de los recursos determinará una distribución más eficiente de las unidades de producción considerando las características ecológicas del ámbito a ser ocupado. Otra característica de esta colonización es que la explotación se hará en forma asociativa desde el punto de vista humano, o sea no se darán parcelas individuales, sino que las áreas de cultivo, ganadería, bosques, aguajales, etc. se explotarán en base a criterios ecológicos y con tecnologías compatibles con el medio. Como este proyecto está en su fase inicial, los próximos resultados del mismo contribuirán a esclarecer una serie de conceptos sobre nuevas formas de uso de ecosistemas tropicales.

d. Plantaciones (cultivos perennes)

Esta forma de explotación se ha realizado tratando de abarcar grandes extensiones con cultivos perennes de una sola especie tropical, generalmente de porte arbustivo o arbóreo, como por ejemplo, café, té, cacao, jebe, marañon, etc. Sus características principales son: eliminación total o parcial del bosque siguiendo el método de la tumba, rozo y quema, alto

uso de mano de obra asalariada, uso de tecnologías más elaboradas, como son fertilizantes, pesticidas, maquinaria, etc., aunque el grado de utilización es variable. La plantación es monoespecífica, aunque en el caso del café y cacao se planta también el "pacae" o "guaba" (inga sp) para proporcionar sombra. En otros casos, entre las hileras de la especie principal, se siembra pastos para uso por el ganado, o alguna leguminosa para incorporarla al suelo.

Si bien, las plantaciones tienden a ser perennes, su mantenimiento como ecosistemas requiere abundantes subsidios de energía si se quiere mantener rendimientos altos y parejos. Su presencia es limitada en la selva baja peruana.

e. Ganadería extensiva

Esta forma de explotación del recurso suelo para la producción de proteína animal a partir de pastos en la Amazonía, tiene su máxima expresión en la zona de Pucallpa y Tarapoto. Este uso del ecosistema consiste en convertir el bosque original en una pradera en donde se siembran fundamentalmente gramíneas introducidas para alimentar ganado vacuno, introducido y aclimatado, procedente del Brasil, Estados Unidos de Norteamérica, Europa y de regiones de la Costa norte del país.

La implantación de pastos en grandes áreas, se ha realizado usando maquinaria pesada y en áreas más pequeñas, una combinación de fuerza de trabajo humano con maquinaria. Ciertos estudios demuestran que es más conveniente en cuanto a preservación de cualidades del suelo, la eliminación del bosque en forma manual usando motosierras, hachas y machetes.

Por otro lado se trata de probar si lo que se debe formar o mantener en reemplazo del bosque es una pradera o una sabana, y si la composición de la vegetación herbácea debe ser gramínea pura o en asociaciones con leguminosas. Otros estudios parecen demostrar la necesidad de aplicar fertilizantes a los pastos para elevar y mantener su productividad.

El establecimiento de este tipo de ganadería es crear un ecosistema con una cadena trófica muy simple en términos generales: pasto - vacuno - hombre.

Para mantener este ecosistema se requiere tambien fuertes subsidios de energía. Su determinación en función de la productividad es un estudio prioritario para esta forma de producción. En todo caso no se sabe si la productividad disminuye con el tiempo y si los subsidios energéticos tienden a aumentar.

f. Aprovechamiento forestal

Salvo escasas excepciones, los bosques del ecosistema de bosque pluvial tropical son explotados en forma empírica, selectiva y con tecnología rudimentaria. Este es el ecosistema predominante en la región de la selva baja y por lo tanto el que imprime sus características fundamentales a esta parte del país. Las especies arbóreas son constituyentes principales entre los productores y su diversidad es muy grande. Como elementos del ecosistema de bosque pluvial tropical son la base de la dinámica del mismo, de modo que cualquier alteración en ellos, provoca un impacto fuerte en todo el ecosistema. Las actividades agrícolas, ganaderas y de extracción de madera, tienen como fase inicial, la eliminación del bosque, aunque en la última la destrucción no es total. El uso del recurso bosque se hace principalmente a lo largo de los ríos y quebradas y está a cargo de pobladores ribereños que se dedican a ello la mayor parte del año, empleando hachas y motosierras, y en contados casos, tractores para empujar los árboles y manipular trozas.

El hecho de que la explotación sea selectiva, es decir se usen sólo unas cuantas especies, hace que el deterioro del bosque como ecosistema no sea tan drástico, como ha ocurrido en algunas zonas de selva alta. Sin embargo, dado que es el recurso principal y considerándose la posibilidad de incrementar la producción, para lo cual será necesario introducir tecnologías avanzadas, y explotar áreas mayores, es importante estar prevenido para que esto sea hecho de un modo que preserve la renovación del recurso.

g. Caza y pesca

Estas actividades se realizan por lo general individualmente y en forma poco organizada. Su impacto en el ecosistema total no es tan drástico, aunque se ha llegado a punto de extinguir a numerosas especies. La caza y pesca bajo su forma actual no pueden considerarse como sistemas ni formas de producción, sino como una cosecha de la producción natural de los ecosistemas. Dos aspectos fundamentales determinan su prevalencia: primero, la necesidad de suplir proteínas a la población local y segundo, la demanda en el mercado nacional e internacional de pieles y ejemplares vivos. Su práctica racional debe ser contemplada en el manejo integral de ecosistemas.

h. Explotación petrolera

Si bien esta no constituye un sistema de producción, su impacto sobre los ecosistemas puede ser decisivo, considerando las diversas etapas que comprende el uso de este recurso. Las actividades de explotación, perforación y producción deberán tomar en cuenta variables de orden ecológico para evitar consecuencias nocivas en la estructura y dinámica de los ecosistemas de producción que se propagan.

3.2. Suelos

La condición físico-química de los suelos dominantes en nuestra área tropical, nos está indicando de por sí que su explotación agropecuaria es generalmente difícil, más aún si no se aplica una forma racional e integral en su manejo. Al presente podemos generalizar que estos suelos han sido puestos en explotación en las formas más irracionales hasta el momento, rompiendo drásticamente el equilibrio establecido a través de siglos y cambiando forzosamente su vocación natural de forestales a agrícolas o pecuarios en el afán de terminar con la agricultura migratoria y de subsistencia, y no podemos hablar de éxitos debido a este cambio. No se conoce un sistema razonable para la explotación agropecuaria de estos suelos, no sólo a nivel de nuestro país sino en otras partes del mundo tropical en donde predominan suelos altamente degradados.

La explotación agropecuaria en la región amazónica del Perú, sólo ha tenido algún éxito en los suelos nuevos, jóvenes, comunmente hallados en las márgenes de los ríos importantes que tienen la particularidad de ser fértiles y mecanizables de buena característica física y en los que se puede hacer una agricultura permanente e intensiva siempre que no estén expuestos a inundaciones periódicas. La limitación mas importante de estos suelos que ocupan un 4%, es el peligro a inundaciones que en muchos casos limita su empleo a algunos meses del año.

Una buena proporción de los suelos en el trópico peruano están constituídos por suelos hidromorfos (selva baja especialmente), litomorfos (selva alta); playas pedregosas y otros de muy poco valor potencial para la explotación agropecuaria y la silvicultura intensiva.

Si se pudiera investigar sobre la cantidad y naturaleza de estudios agrológicos y relacionados efectuados en el área tropical de América Latina, podríamos asegurar que no son pocos y que en la última década estos estudios se han incentivado en lo que respecta a la clasificación y mapeo, estudios de fertilidad, manejo, físico-químicos y de otros órdenes sin embargo, podemos asegurar que a nivel nacional son pocos los investigadores que hay para la continuación de estudios de suelos tropicales. Esta es una necesidad muy sentida y que debe ser nuestra preocupación primordial darle solución inmediata, pues es el pilar en que se apoyará el desarrollo del oriente peruano.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) ha hecho importantes contribuciones al conocimiento de la potencialidad de las más importantes áreas de nuestra Amazonía pudiendo citar algunos estudios como: Zona de Perené y Satipo, Zona Tropical de Apurímac, Zona del río Santiago y Morona, Capacidad de Uso de los suelos del Perené y Urubamba, Alto Madre de Dios y muchos otros en las regiones de la Costa y Sierra.

El Ministerio de Agricultura efectuó un estudio de la potencialidad agropecuaria del Departamento de San Martín y conjuntamente con FAO hizo en 1971, un estudio integral del área del Huallaga Central, Chiriyacu y Nieva.

Es por ONERN, de acuerdo a estudios hasta hoy realizados, que conocemos, por ejemplo, que a nivel nacional se dispone de:

- 2.7 % (3'550,196 Has.) de tierras adecuadas para cultivo intensivo
- 13.0% (16'646,625 Has.) de tierras apropiadas para cultivos perennes
- 45.6% (58'523,287 Has.) de tierras aptas para explotación forestal y/o pastoreo extensivo.
- 38.7% (49'801,452 Has.) de tierras impropias para todo uso directo: agrícola, pecuario y forestal,

Además se han efectuado estudios para mejorar la fertilidad de estos suelos pobres a base de fertilización, mejoramiento cálcico, empleo de fósfatos y enterramientos orgánicos y otros que indican que los suelos típicos de la región selvática responden favorablemente a enmiendas que permiten obtener buena producción, sin embargo, el elevado costo de estas operaciones no permite generalizarlas, mas bien están restringidas a cultivos de alta rentabilidad y en áreas pequeñas.

De todos modos es bueno que conozcamos por ejemplo, que en nuestro medio tropical es factible el empleo de carbonato de calcio o dolomitas, como neutralizantes de la fuerte acidéz de los suelos de Selva, y debemos contar con este producto de enmienda ya que lo tenemos en abundancia en nuestra Cordillera Oriental, en lugares fácilmente industrializables como Tingo María, y que sería económico su empleo, teniendo en cuenta que una mejora de suelo requeriría un promedio de 2 a 4 TM., cuyo efecto residual se deja sentir por buen tiempo (4-6 años). La pérdida de calcio en zonas lluviosas se estima en promedio de 250 a 300 kilogramos por año, que son fácilmente restituibles.

Ensayos efectuados en cultivos anuales con los fosfatos de Bayovar (Piura) han dado muy buenos resultados no solamente como aporte de fósforo, sino también de calcio con la consiguiente neutralización del abundante aluminio, cambiable en los suelos tropicales.

El enterramiento mecánico de materia verde (frijol terciopelo) en suelos ácidos de Tingo María, coadyuvado por encalado, permitieron obtener rendimientos experimentales de maíz grano de más de 5000 Kg/Ha., en suelos que potencialmente sólo podrían producir 1,500 Kg/Ha.

Estas experiencias, con resultados similares se han efectuado en suelos tropicales de otros lugares de la América y ya se practica por ejemplo, el encalado en grandes áreas en el Brasil (Sao Paulo 1'000,000 TM/año).

Como información, en el área de Yurimaguas se está efectuando estudios muy interesantes sobre sistemas de manejo de suelos tropicales, a través de la Universidad de Carolina del Norte y dirigidos por el Dr. Pedro Sánchez. Los trabajos que se conducen a nivel de tesis doctorales, ya indican progresos halagadores.

La mención de estos resultados se hace con el fin de tenerlos en cuenta como posibilidad de ser empleados en áreas limitadas y para la producción intensiva de productos alimenticios, que serán necesarios para cualquiera forma de colonización que sea conveniente.

3.3. Recursos forestales

Los 77.5 millones de Has. de bosques tropicales y sub-tropicales, naturales, que tiene el Perú lo ubican en situación favorable y ventajosa para el desarrollo de una vigorosa industria forestal de dimensiones internacionales. Aún considerando que éstos 77.5 millones de Has. se reduzcan a tan sólo 50 millones de Has. económicamente aprovechables.

A pesar de ello, hasta el momento el bosque o el recursos forestal propiamente dicho, no ha sido considerado y tratado con la seriedad debida, más aún, las erróneas concepciones con que se ha orientado los programas de colonización de la Selva, han considerado y siguen considerando al bosque como estorbo para el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, sin haberse detenido a pensar en el beneficio que podría obtenerse del bosque, aún como actividad complementaria.

Desde hace mucho tiempo, existe un concenso científico entre ecólogos, pedólogos, economistas y otros profesionales, de que el trópico húmedo tiene como vocación natural y aptitud de primer orden, la producción forestal, a pesar de lo cual se insiste obcecada y exclusivamente en grandes programas agrícolas y pecuarios en grandes extensiones territoriales, violando elementales principios ecológicos, destruyéndose la madera apeada. Se estima que hasta el momento se han destruído 4.5 millones de Has. de bosques en cerca de 50 años de actividad agrícola en Selva (incluyendo Ceja de Selva Alta y Baja).

Mientras ésto sucede en nuestro medio, países tradicionalmente proveedores de productos forestales, en Europa y Norteamérica, realizan enormes esfuerzos por mejorar la producción de sus bosques con técnicas altamente desarrolladas y a base de cuanticosas inversiones económicas; paralelamente, el mercado de productos forestales ha sufrido alzas exorbitantes, especialmente para maderas duras (de los trópicos) y pulpa y papel en una proporción de más de 100% en los últimos 2 años; el mercado mundial de productos forestales es y será cada vez más deficitario.

La actividad forestal en el trópico húmedo peruano es totalmente incipiente y elemental, debido a la falta de un decidido apoyo técnico y económico que posibilite el real desarrollo de la actividad forestal; el bosque para esos fines ha sido simplemente "arañado" en sólo un 5% de su extensión total; aparte de los Bosques Nacionales, Parques y Reservas Nacionales. En la actividad de aprovechamiento, se extrae menos del 5% de la capacidad volumétrica de madera por Ha., lo cual significa que se está utilizando el 0.25% de

la capacidad total de nuestro recurso. La industria forestal actual, es elemental en tecnología é incipiente en capacidad instalada.

A pesar de esta deprimente situación, es la actividad forestal la que ha servido inicialmente para financiar, en gran parte, los programas de colonización, y ha servido y está sirviendo para consolidar grandes centros rurales y urbanos, cuya actividad económica estuvo y/o está basada en el aprovechamiento del bosque, tales como Pucallpa, Iquitos, Oxapampa, entre los más importantes. Es solo recientemente que se están reconsiderando una serie de planteamientos y se está reorientando los programas de desarrollo del trópico húmedo en base a concepciones más científicas, sin descuidar el sentido social de los mismos. Los programas del Ministerio de Agricultura para el desarrollo de los Bosques Nacionales de Von Humboldt, Iparía y Jaén-San Ignacio; así como los programas de colonización de Jenaro Herrera y SAIS Pampa, representan una alentadora posibilidad (y realidad en algunos casos) de un aprovechamiento más racional de la Selva peruana.

3.4. Fauna silvestre y pesca

Diversos estudios han demostrado la considerable importancia de la pesca y de la fauna silvestre para el desarrollo económico social de las poblaciones amazónicas del Perú. Entre sus beneficios directos predomina su contribución fundamental a la alimentación campesina ya que la pesca, conjuntamente con la caza, aporta en todas las regiones estudiadas más del 85% de las proteínas animales consumidas en el área rural y cerca del 25% de las consumidas en las áreas urbanas.

La fauna silvestre también permitió el desarrollo de un ingente comercio de pieles, cueros, animales vivos, animales disecados y otros despojos cuyo valor total, incluído la carne de monte, alcanzaron en la década del 60 un valor anual promedio del orden de los seis millones de dólares. Simultáneamente, el valor de la producción pesquera en ese lapso fué del orden de veinte millones de dólares anuales. Conjuntamente, la pesca y la fauna silvestre, en el período 1960 a 1970 han contribuído con no menos del 20% de la producción total de la amazonía peruana, correspondiendo el resto a la producción agropecuaria y forestal (incluídos la ceja de selva, la selva alta y la selva baja).

Este elevado aporte económico fue realizado pagando un alto precio ecológico, pues la ausencia de toda pauta de aprovechamiento racional motivaron la drástica reducción y aún la desaparición de las especies más valiosas en extensísimas áreas de la amazonía peruana. Valga mencionar entre éstas al jaguar (Leo onca), el lobo de río (Pteronura brasiliensis), el lagarto negro (Melanesuchus niger), la vaca marina (Trichechus inunguis), el paiche (Arapaima gigas), la charapa (Podocnemis oxpansa) y varias especies de monos y aves, entre muchas otras.

Talvés si lo más grave es que tanto perjuicio para las generaciones actuales y futuras ha sido hecho para beneficio de pocos comerciantes inescrupulosos que explotando a cazadores y pescadores mediante sistemas anacrónicos de habilitación han amasado grandes fortunas de las que poco o nada ha quedado en la región. Valga mencionar que el 97% de las valiosas pieles y cueros exportados de la amazonía en el pasado no eran objeto de ningún procesamiento industrial primario en el país, desperdiciando el enorme valor agregado obtenible en este tipo de industrias y no dando oportunidades de empleo a las crecientes poblaciones de las ciudades de la Selva.

A principios de la presente década la situación de la pesca, y principalmente de la fauna silvestre, en la amazonía, había llegado al límite de sus posibilidades, razón por la cual el Gobierno Revolucionario adoptó drásticas medidas de protección, en espera de la recuperación del recurso, para comenzar entonces un manejo optimizado que asegure la generación contínua de riquezas y bienestar en beneficio de todos y no de grupúsculos.

Sin embargo, todo no está resuelto, ni mucho menos, habiendo aparecido nuevos riesgos como los derivados de los descubrimientos de petróleo en la selva que podrían amenazar seriamente estos recursos, en particular el pesquero, de no observarse severas precauciones.

3.5. Cultivos perennes

Los cultivos perennes en nuestra zona tropical, han sido los iniciadores de una colonización generalmente espontánea, ya que por su caracter de permanente han permitido asentar al colono en determinadas áreas tropicales, reconociéndose que este asentamiento, ha sido hecho en una forma muy desordenada, trayendo muchas veces como consecuencia la quiebra del equilibrio biológico y cambios profundos en los aspectos climatológicos, así como, el mal uso de nuestros recursos naturales.

Por ser cultivos perennes, han requerido un tratamiento diferente, ya que normalmente su instalación ha conducido al agricultor a la búsqueda de terrenos que tengan fácil acceso y disponibilidad de agua, debido a que normalmente el proceso de beneficio primario de estos productos requieren volúmenes considerables y constantes de agua.

Esta misma situación, es decir la búsqueda de abastecimiento permanente del agua, obtenida de las precipitaciones pluviométricas, inconscientemente, conducía al agricultor a buscar terrenos con pendientes, los que indudablemente traía como consecuencia un mayor lavado de la tierra, una fuerte erosión y como consecuencia de la actividad tradicional de la rozo-tumba y quema de la vegetación natural, adicionada a las fuertes lluvias, en poco tiempo se podría observar la desaparición de la poca materia orgánica existente, tornando los suelos cada vez menos fértiles.

Por otra parte, la implantación de los cultivos, ha requerido necesariamente la ayuda financiera, a través de créditos otorgados en gran medida por la - banca estatal, los mismos que fueron insuficientes. Este factor limitó mucho la forma más conveniente como debían conducirse los cultivos perennes y las consecuencias muchas veces fueron totalmente negativas.

Otro factor importante ocurrido a los cultivos perennes, es el de que siempre se les ha considerado como simples productos de extracción y su mercadeo ha consistido en la venta del producto natural, es decir, simple materia prima. Esta actividad, no puede continuar por mas tiempo y es necesario que se - plantee el problema en el sentido de industrializar los diferentes productos provenientes de los cultivos perennes a fin de darle mayor consolidación a la actividad agrícola, quedando de esta manera el valor agregado en beneficio de la población rural.

En la Tabla N° 1, se brindan algunas informaciones sobre los principales cultivos perennes implantados en los trópicos húmedos peruanos:

TABLA N° 1

Situación de los principales cultivos perennes

CULTIVO	Area Cultivada en Has.	Rendimiento en Kg/Ha.	Producción en TM.
Café	138,000	544	75,000
Té	2,500	800	2,000
Cacao	4,000	500	2,000
Palma aceitera	2,300*	6,950	16,000**
Pimienta	179	1,120	200
Cítricos	8,000	13,750	110,000
Plátano	56,000	12,200	685,000

NOTA: * Significa que recien en 1977 se tendrá el total
** Significa que en 1982 se tendrá la producción

Como se puede apreciar por lo expuesto anteriormente; en líneas muy generales, es pues poco significante el área ocupada por los cultivos perennes en el trópico peruano, y esto se debe fundamentalmente a que no se ha hecho una planificación adecuada, en la que se integren todos los recursos necesarios que le permitan al colono un asentamiento definitivo en base a lineamientos prácticos y sólidos, que conduzcan a soluciones socio-económicas.

Finalmente debe mencionarse el hecho de que como consecuencia de la colonización espontánea de nuestra zona tropical, y a la falta de orientación y asesoramiento en la forma como deben conducirse los cultivos perennes, el mal uso del suelo ha traído como resultado no solamente el agotamiento de los suelos en sus elementos nutritivos, sino que en muchos casos se han observado erosiones tan fuertes que no han permitido la continuación de cultivos; emigrando el agricultor a otras áreas tropicales donde a través de las acciones tradicionales se ha dado inicio a la tala, rozo y quema de nuevas áreas tropicales en forma indiscriminada.

3.6. Cultivos anuales

En la actualidad los cultivos anuales en el trópico forman la base de la agricultura de subsistencia, pero al mismo tiempo están incapacitados para competir con otros sistemas de explotación, por sus costos elevados, por la escasés de mano de obra, por la poca posibilidad de aplicar prácticas de cultivos uniformes, la lucha contra la vegetación natural, y los ataques combinados de hongos, insectos, pájaros y mamíferos. Además de lo señalado y la gran diversidad de suelos nos hace ver muy compleja la explotación agrícola en el trópico húmedo.

Sin embargo, y a pesar de todo, existen cultivos y épocas de siembra que ya han sido fijados por los naturales de la región y que nos obliga a mejorar en lo posible, las prácticas establecidas, buscando recursos para alcanzar el objetivo ya que no se han llevado a cabo investigaciones científicas comparables a las realizadas en otras regiones.

Los cultivos anuales de mayor importancia, tanto por la superficie cultivada que unos ocupan, así como por el aporte de otros en la dieta del poblador selvático, podemos apreciar en la siguiente tabla:

TABLA N° 2

CULTIVO	Area Cultivada en Has.	Rendimiento en Has.	Producción TM.
Maíz	8,300	1,900	15,000
Frijoles	15,000	1,300	9,000
Arroz	17,300	2,000	28,500
Yuca	38,000	13,000	482,000
Yute	3,500	1,000	3,500
Tabaco	2,[illegible]00	1,000	2,800

Otros cultivos de grandes posibilidades de desarrollo en la Selva son, la soya, el ajonjolí, el sorgo, la pimienta, caña de azúcar y algodón, faltando únicamente superar la técnica en el manejo de estos productos, tanto en el campo como en su comercialización.

Existen otros cultivos propios de la región, que son comunmente utilizados por los nativos y que sería muy conveniente que se fomentara su desarrollo como substitutos de algunos otros productos que se llevan de la Costa a la Selva. Estos son, entre otros, la sachapapa, el cantón y el ñame, requiriéndose mayor investigación, para ubicarlos y dar a conocer su importancia é ir mejorando la técnica para obtener mejores rendimientos.

3.7. La Ganadería

El Perú afronta un déficit creciente de productos pecuarios, principalmente de leche y de carne. La tasa de incremento de la producción nacional es inferior a la tasa de incremento de la demanda. El balance negativo aumenta, por lo tanto, a un ritmo cada vez mayor. Este déficit debe ser cubierto con importaciones cuyo costo sigue en curso ascendente. De continuar las actuales tendencias pasivas de producción y de demanda, es de prever que en un futuro cercano se afrontaría un grave problema de abastecimiento de productos alimenticios de origen animal, que se reflejaría negativamente en la economía del país. Para tener una imagen más real del problema basta citar que entre 1970 a 1973 el precio de la leche en el mercado internacional tuvo un alza del 100% y el de la carne de un 140%.

Pese al considerable volumen y costo de las importaciones el nivel nutritivo de nuestra población dista mucho de ser adecuado.

El problema planteado tiene, evidentemente, diferentes alternativas de solución. Una de ellas es el incremento de la producción ganadera, y por consiguiente, de los productos alimenticios de origen animal.

La Sierra, que actualmente alberga más del 70% de la población animal, tiene limitadas posibilidades de expansión ganadera. La región de la Selva constituye en estas circunstancias un posible potencial para el desarrollo de la ganadería

El número de vacunos en la selva se estima en unas 200,000 cabezas. La mayoría pertenece a pequeñas y medianas explotaciones y se destinan principalmente a la producción de carne. Por lo general, las explotaciones bovinas son complementarias de otras actividades y no constituyen de por sí fuentes de sustento único. El nivel tecnológico de las explotaciones es bajo. Las tasas de natalidad anual son del orden del 50 - 60% y la tasa de crecimiento es reducida, de tal suerte que la edad de sacrificio se prolonga hasta los 4 - 5 años de edad. Todo esto es consecuencia de la deficiente alimentación ocasionada por un lado por la pobre calidad de los pastos (gramíneas) y

por su deficiente manejo. La deficiencia de alimentos minerales, principalmente fósforo, son comunes a la zona.

Los brotes esporádicos de rabia ocasionan pérdidas cuantiosas en algunas zonas. Igualmente, los endo y ecto parásitos, aún cuando su efecto es menos dramático, ocasionan pérdidas cuantiosas debido a su acción negativa sobre la productividad de los animales.

Cuando se hacen cálculos económicos sobre la productividad de la ganadería bovina, en base a estos parámetros, indudablemente los resultados son negativos. Los trabajos de investigación que están en marcha en la zona de selva baja demuestran que es posible superar enormemente los niveles de productividad antes descritos.

Esto no significa, en modo alguno, que la intención sea proponer que la Selva se dedique exclusivamente a la producción ganadera, sino más bien que la actividad ganadera sea una parte de todo un sistema integrado que permita maximizar el aprovechamiento de su potencial.

Uno de los errores del pasado, que probablemente ha contribuído en parte al poco éxito de las colonizaciones, ha sido el de considerar a la Selva como área de expansión agrícola o ganadera solamente. Las acciones se han centrado, por lo tanto, casi exclusivamente a estas actividades, con predominio de una u otra en función de las características del suelo.

Actualmente, existe el convencimiento de que el desarrollo de la Selva, y su incorporación a la economía del país, debe estar basado en el aprovechamiento integral de los recursos disponibles y de aquellos que puedan generarse en base a una tecnología adecuada a la realidad de esta región. En este concepto de desarrollo integral deben considerarse tanto las actividades capaces de generar grandes beneficios económicos a plazo relativamente corto, como aquellos que serán indispensables para asegurar el sustento nutricional del capital humano de la región de la Selva en primera instancia, y del resto del país, en cuanto sea posible.

El Gobierno del Perú tiene vivo interés en impulsar la ganadería bovina en el trópico. Como parte de este plan se ha constituído la Empresa Ganadera EPSA, que actualmente está dedicada a la producción masiva de reproductores, machos y hembras en sus unidades de producción ubicadas en sitios estratégicos de la Selva. Los animales allí producidos serían para abastecer las necesidades del plan de desarrollo ganadero.

3.8. Aspectos socio-económicos de las Colonizaciones en el Perú

Es totalmente inadmisible que áreas de la Selva puedan ser ocupadas por grupo humanos sin que se hayan realizado detallados estudios, entre los que destacan la determinación de la capacidad de uso de los suelos, el análisis

del o de los ecosistemas presentes y un inventario minucioso de los recursos naturales renovables. La llamada colonización espontánea nunca ha dado buenos resultados y si alguna vez funciona mejor que las colonizaciones estatales es sólo porque la ausencia de patrones de desarrollo la hacen mas adaptable a situaciones coyunturales y también porque cuestan mucho menos.

De acuerdo a la historia del Perú, podemos agrupar las colonizacion en dos grandes clases:

- La doble circunstancia de poseer tierras con aptitud forestal, cubiertas por bosques naturales y de existir para los productos forestales un mercado ilimitado, con precios altos, posibilitando una altísima relación beneficio-costo, aunado al hecho de que el manejo racional de los bosques tiene un impacto negativo mínimo en los equilibrios ecológicos, hace que la mas alta prioridad deba ser reservada, en la amazonía peruana, al aprovechamiento forestal.

- Sin embargo, el Perú es un país que en su conjunto carece de recursos agrícolas. La población en la región de la Sierra es alta y pobre y la Selva debe indispensablemente acogerlos y permitirles vivir dignamente. Esta población puede en su mayoría encontrar trabajo en la actividad forestal que es de alta densidad ocupacional, pero tambien debe autoabastecerse de alimentos y producir un excedente para otras regiones. Por ello la segunda prioridad debe ser dada, en orden, a la pesca, la agricultura, la ganadería y la fauna silvestre, esencialmente en la medida en que producen alimentos.

- La tercera prioridad corresponde a las mismas actividades anteriores, en lo concerniente a productos industriales y/o de exportación que sólo se justifican en áreas restringidas donde su rentabilidad este fuera de duda y donde su costo ecológico sea minimizado.

- Las actividades agrícolas y ganaderas, que frente a las forestales, pesqueras y de fauna silvestre, se presentan como las de mas baja rentabilidad y en muchos casos como definitivamente no rentables en términos económicos, deberán ser financiadas por las forestales, pero pueden ser ejecutadas en mejores condiciones económicas si son tenidas en cuenta algunas pautas ecológicas y se introducen concepciones más sofisticadas en el uso de las tierras con vocación agropecuaria.

- La riqueza acumulada por la naturaleza en madera y otros productos forestales valiosos no se usó desde el comienzo de la colonización. El aprovechamiento inmediato y racional de estos recursos ha podido pagar una buena parte de los costos de infraestructura vial y otros. Más bien, se consideró el bosque como un obstáculo a la colonización que debía eliminarse.

- Las inversiones en infraestructura a nivel regional y de empresas agrícolas son muy bajas y además la oportunidad en que se han efectuado de

ja mucho que desear. Se ha partido de la premisa que las tierras del trópico necesitan poca inversión en los dos niveles citados para ser productivas económicamente.

- Los primeros colonos de las colonizaciones espontáneas y de algunas dirigidas (por ejemplo La Morada), por haberse instalado con mucha anticipación a lo programado en obras de infraestructura u otras veces al avance retrazado de éstas, sufrieron problemas de comercialización de sus productos que obligaron a emigrar a muchos colonos o a quedarse en condiciones económicas tan precarias que requerirán mucho esfuerzo y tiempo para superarlas.

- Las colonizaciones formadas por caminos de penetración se han efectuado mayormente con personas provenientes de otros medios ecológicos que han tenido que adaptarse a situaciones muy diferentes a lasde su lugar de origen y que han tratado de manejar su predio en forma similar a los aplicados en su lugar de origen. En muchos casos estos colonizadores no fueron anteriormente agricultores.

- La ayuda en extensión, crédito y otras fundamentales son insuficientes y no oportunas. En el uso de la tierra ha primado el criterio no técnico del nuevo colonizador, no llegando o no siendo convincente para el colono, las recomendaciones de los extensionistas y otros técnicos. En no pocos casos han influído campañas por determinados productos agrícolas, que si bien son necesarios proveerlos por déficit nacionales o regionales, no se les debe sembrar en tierras no aparentes.

Es fácil comprobar lo expuesto al ver el establecimiento de cultivos que favorecen la erosión en terrenos de gran pendiente, cultivos exigentes en determinadas características de suelos en terrenos de condiciones inadecuadas, etc.

- Cada cultivo tiene exigencias biológicas por determinado clima, calidad de suelo y topografía para dar los mayores rendimientos por unidad de superficie. Unas sementeras son más sensibles que otras sobre determinadas características. En muchos casos no se han respetado estas exigencias.

- Los mercados principales para los productos agropecuarios de la selva están en la costa, sierra y en el exterior, lo mismo puede decirse de algunos insumos para la producción, lo que demanda sufragar altos fletes para llevar los productos al consumidor y los insumos al sitio de producción.

- El alto costo de transporte y la comercialización de la producción e insumos es uno de los problemas que más afecta la rentabilidad de los cultivos y el precio de los productos del oriente peruano. Se puede observar que la mayor parte de los beneficios son absorbidos en esos rubros en desmedro del productor y del consumidor. La infraestructura para la

comercialización es muy deficiente adoleciendo de falta de almacenes, - embalaje no apropiado, canales de comercialización con muchos intermediarios, poco información diaria sobre volúmenes de producción y demanda, falta de normalización de calidades, etc.

La situación general en cuanto a los cultivos agrícolas es:

- Hay muy pocas extensiones aparentes para establecer una agricultura permanente en base a cultivos anuales. Por lo general estas, hasta el momento han demostrado baja rentabilidad en el corto y largo plazo.

- Los cultivos agrícolas más rentables son los cultivos permanentes: forestales, frutales, café cacao, etc. Sin embargo, la mayor parte de estos - cultivos, están expuestos a variaciones cíclicas y estacionales de precios, de demanda, etc., que les dan un margen de inseguridad grande. Muchos de estos productos tendrán una fuerte competencia en su comercialización en mercados extranjeros, por las amplias extensiones de plantación en Africa y por las protecciones comerciales que reciben dentro de las áreas de influencia comercial (Mercado Común Europeo).

3.9. Investigación Agraria

Las investigaciones para el desarrollo de la Selva peruana, se ha venido realizando en forma organizada desde hace mas de 30 años en núcleos definitivos como Tingo María, Tarapoto, Pucallpa, Yurimaguas, Iquitos, Valle de la Convención, Jaén Bagua y otros lugares accesibles y próximos a principales - centros de consumo, casi todas proyectadas para el desarrollo de la producción de cultivos alimenticios, productos de exportación como café, cacao, jebe y otros de explotación industrial como palmera aceitera, té, etc. Las investigaciones tambien han recaído sobre la factibilidad de establecer pastizales e introducción de la explotación ganadera. En cambio es muy poco lo que se ha hecho en cuanto al aprovechamiento forestal se refiere.

De este modo, hasta la fecha casi todas las investigaciones efectuadas han - estado proyectadas para mejorar la producción de un 8% del área total del trópico húmedo peruano, ya que el resto esta compuesto de bosques de protección y producción forestal.

Gran parte de los programas de investigaciones se han efectuado para buscar respuesta a problemas agrícolas inmediatos. Las investigaciones iniciadas con gran empeño, después de pocos años eran abandonadas para ser substituídas por otras, de acuerdo a la actualidad de cada problema. Por esta razón, - muy pocas de las investigaciones sobre cultivos perennes han podido ser completadas para alcanzar los objetivos planteados.

En la mayoría de las investigaciones no se ha tomado en cuenta las condiciones de mercadeo de los productos. En el planeamiento inicial de muchas de

las investigaciones, no se consideró la cuantificación económica del aumento de la productividad, parámetro muy necesario para establecer el grado de precisión de los diseños experimentales y para determinar el grado de importancia de cada investigación.

Para que una nueva técnica tenga trascendencia económica en el desarrollo agrícola de una región, debe promover aumentos substanciales en el rendimiento o en la reducción de los costos complementado con una buena conservación de la fertilidad de los suelos. Diferentes expertos estiman que el aumento de rendimiento debe ser del 40 a 100% para ser aceptable por la mayoría de los agricultores de una región. La principal razón de esta consideración es la incertidumbre que existe respecto a la efectividad de la nueva técnica (hallada en parcelas experimentales) en los diferentes microclimas de una región.

4. RECURSOS

4.1. Ecosistemas

En la Amazonía peruana hay ecosistemas terrestres y acuáticos. Los terrestres son el bosque húmedo tropical y el bosque seco tropical y los acuáticos son los ríos y las cochas o lagunas. Si bien por razones de estudio necesitan ser separados, en la realidad están interrelacionados. La comprensión de la dinámica de cada ecosistema y su estructura es indispensable para diseñar programas de manejo, sea que tiendan a conservar las características del mismo o a modificarlas.

Sobre los ecosistemas amazónicos hay factores que actúan en grandes áreas como son los climáticos, pero es importante anotar que las características microclimáticas en cada ecosistema son muy peculiares.

En los ecosistemas terrestres, el suelo constituye un componente fundamental, la variación de sus características en diversas áreas determinará diversas posibilidades de uso del mismo como recurso, así como tambien influye en la vegetación boscosa que se desarrolla en él, determinando diversos tipos de bosque y asociaciones. La vegetación de estos ecosistemas es arbórea, formando extensos bosques de árboles altos, estratificados y con adaptaciones peculiares para el tipo de clima y suelos en los que se desarrollan. El producto más importante de la biomasa de la vegetación es madera y constituye un recurso potencial valioso. Una gran parte de la productividad primaria neta de estos ecosistemas se almacena como madera y una pequeña parte es usada por la forma herbívora, que a su vez sostiene a toda una gama de consumidores secundarios y terciarios.

En estos ecosistemas naturales, los árboles y la fauna son elementos constituyentes que el hombre utiliza como recursos. Por otro lado la vegetación

cumple un papel de protección para el suelo y la fauna actúa como diseminadora de ciertas especies.

En los ecosistemas acuáticos, deben distinguirse los cuerpos de agua léticos (cochas, tipishcas y tahuampas) y los lóticos (ríos, quebradas) estos últimos de origen andino y de origen amazónico.

La productividad de estos ecosistemas acuáticos es variada y soportan una gran diversidad de plantas y animales acuáticos, principalmente peces.

En un área determinada se pueden encontrar dos o más ecosistemas, existiendo una interrelación entre los terrestres y acuáticos.

Los recursos que se distinguen a continuación son elementos componentes de ecosistemas. Su ubicación y relación con otros componentes es indispensable para cualquier plan de manejo, es decir no deben contemplarse como recursos aislados. Se mencionan: suelos, vegetación (bosques, plantas de cultivo perenne y anual), fauna silvestre, ganadería (especies introducidas) y recursos hídricos entre otros.

4.2. El Suelo

Al parecer los suelos del Trópico Americano presentan características similares en varios aspectos de su génesis y desarrollo, pudiéndose generalizar que a nivel continental predominan dos formaciones ecológicas importantes: sabana y bosque tropical.

Para el caso de nuestro país, con una área tropical que ocupa el 60% del territorio, el panorama se centra en el área ecológica dominada por "Bosque Tropical", con pequeñas extensiones de "Sabana".

El ambiente ecológico de Bosque Tropical, es variable en el ámbito nacional, lo que dá características especiales a ciertas áreas como Jaén, Bagua, Tarapoto y lugares aledaños. Es indudable que en estas áreas, por ser de baja a mediana precipitación, los suelos no han llegado a sus extremos de desarrollo, es decir que, se trata de suelos con altas reservas nutritivas y en los que es factible una explotación intensiva, especialmente si se corrige sus déficits hídricos, que es el factor limitante.

Los suelos de las formaciones ecológicas de Bosque Tropical húmedo y muy húmedo de Selva Alta y Selva Baja, constituyen el principal problema en nuestra área tropical, por tratarse de suelos con desarrollo muy avanzado.

Así, los suelos de la Selva Alta generalmente de origen residual muestran serias limitaciones en su capacidad de uso, principalmente por su media a baja fertilidad, gradiente pronunciada, erosionabilidad y soportar fuertes precipitaciones pluviales, generalmente entre 2,500 - 3,500 mm. Principalmente, estos suelos son de vocación forestal o de explotación que semeje su eco--

sistemas original como plantaciones del tipo arbóreo, con coberturas vegetales y su puesta en explotación agrícola deberá ser transicional para no exponerlo a cambios ecológicos drásticos.

Los suelos de las formaciones ecológicas de Bosque Tropical Húmedo de Selva Baja, formados por latosoles rojos, amarillos, ultisoles y otros de gran lixiviación, son de origen principalmente sedimentario del terciario y conforman la llanura amazónica peruana con características similares a los que conforman otras áreas de Selva Baja de los vecinos países. Los estudios efectuados en el ámbito de América Latina indican que estos suelos son similares en su origen, constitución físico-química, y en sus aptitudes o vocaciones. En general tienen serias limitaciones de uso, principalmente por su baja o muy baja fertilidad, inadecuada distribución de su materia orgánica (superficial); drenaje deficiente para los suelos que ocupan posiciones bajas y de gradiente casi nula y regular a buena para los que muestran fisiografía algo más accidentada: lomerías, terrazas con disecciones, etc.

Sin embargo, es importante señalar en términos generales, los suelos en el trópico tienen la característica importante de mostrar una estructura muy bien desarrollada que permite una rápida absorción del agua de lluvia, a la vez que facilita un buen desarrollo radicular.

Para los que estamos familiarizados con el trópico, esto se puede resumir así:

- Fertilidad, baja y muy baja (serias limitaciones en calcio, magnesio, potasio, fósforo y elementos menores)

- Materia orgánica, baja (con las mayores concentraciones cerca de la superficie - Horizonte A).

- Acidéz alta (bajo pH), concentración fuerte del aluminio, así como fierro y manganeso.

4.3. El Bosque

La extensión superficial de los bosques naturales del trópico húmedo peruano es aproximadamente de 77.5 millones de has., que están compuestas de la siguiente forma:

- 70% - Bosques de producción (incluye aguajales con cerca de 1.0 millones de has.)
- 20% - Bosques de protección
- 4% - Pantanos y áreas sin uso
- 6% - Destruído por la agricultura (4.5 millones de has.)

100%

De este total, el 4% aproximadamente, puede ser considerado como apto para agricultura intensiva (con las limitaciones ya mencionadas) por su fertilidad natural, por tanto mas del 90% queda para aprovechamiento forestal como actividad principal, directa o indirectamente, ya que los bosques de protección cumplen tambien un rol importante desde el punto de vista forestal, lo mismo que los pantanos que en el futuro podrán ser aprovechados más directamente.

Los bosques tropicales son muy heterogéneos en cuanto a su fisonomía y características florísticas, lo cual si bien significó un problema para el desarrollo de la industria, actualmente se considera solucionable, ya que con el avance de la tecnología es posible utilizar todas o casi todas las especies en los más variados usos (aserrío, laminado, chapas decorativas, madera prensada, pulpa y papel, postes, etc.), se estima existen cerca de 2,500 especies forestales diferentes, distribuídas por zonas con agrupaciones de 100 a 200 especies.

Los volúmenes de madera aprovechables por hectárea varían de acuerdo al tipo de bosque, sin embargo, el promedio mínimo para los bosques de producción está por los 100 m3/Ha., calculado en trozas, y en 130 m3/Ha. de volumen integral para todo uso, a partir de un diámetro de 25 cms. de Dap., con lo cual puede deducirse el fabuloso valor que este recurso tiene, y lo infinitamente valioso y estratégico que será en un futuro próximo, y que paradógicamente está siendo destruído impunemente.

De esta somera información se desprende las enormes posibilidades que de inmediato ofrece el uso racional del recurso forestal, y todas las nuevas posibilidades que se irán creando con el avance de la tecnología; sin embargo, ello sólo podrá concretarse en el momento que se garantice un adecuado plan de manejo del recurso, permitiendo su producción a rendimiento sostenido y a perpetuidad.

4.4. Fauna Silvestre y Pesca

El rol que a la fauna silvestre y acuática toca desempeñar en el futuro de la amazonía es vital para el desarrollo armonioso de ésta. Son recursos implantados y adaptados que sólo requieren inversiones reducidas para ser conservados y para exacerbar su producción, más aún si las compara a las requeridas para introducir otras fuentes de producción pecuaria. Además la pesca y la caza son actividades que optimísticamente conducidas no conllevan impactos negativos en los ecosistemas y coexisten pacíficamente con la naturaleza no aún en uso por el hombre y con otras actividades económicas de este.

La aplicación de técnicas simples de manejo extensivo de la fauna silvestre o de los recursos pesqueros y la aceptación consciente por parte de la población de las normas que de ellos deriven, devendrá en la posibilidad de obtener producciones de carne, pieles, cueros, animales vivos o disecados y des

pojos muy superiores a los conseguidos anárquicamente en el pasado. No es que, en términos generales, se haya pescado o cazado demasiado sino que estas actividades han sido mal practicadas, inoportunamente desde el punto de vista biológico y sin ninguna consideración por la edad, el sexo o las circunstancias. Además los comerciantes estimulaban la caza masiva de animales proveedores de proteínas (sajinos, huanganas y venados) para la obtención exclusiva de cueros, con abandono de la carne que constituye en realidad el aporte social fundamental de estos animales.

Pero en el futuro de la amazonía la fauna ha de jugar otro rol, menos prosaico, pero de gran trascendencia económica y cultural. La caza y la pesca deportiva y el turismo en la naturaleza sobre la base de un sistema Nacional de Unidades de Conservación constituído por Parques Nacionales y reservas equivalentes, constituyen, en efecto, actividades fundamentales también por razones de orden ético.

La fauna silvestre se presenta además como posibilidad de aprovechamiento de áreas marginales por su mal drenaje, su excesiva pendiente u otro factor limitante. También es viable combinar su aprovechamiento con el forestal, dentro de los patrones de uso múltiple de los bosques, y así obtener beneficios adicionales y diversificación de la producción. Tampoco deberá descuidarse beneficiar al país con el enorme valor agregado que se obtiene de la industria de curtiembre, peletería y talabartería, sin olvidar la artesanía. Finalmente, la fauna silvestre constituye un reservorio de genes para infinidad de objetivos concretos, desde la domesticación de nuevas especies hasta la investigación médica o de otra índole.

4.5. Cultivos Perennes

Entre los cultivos perennes tropicales que mayor significación han tenido dentro de nuestra economía podemos citar: café, cacao, plátano, té, palma aceitera, pimienta y cítricos.

Los demás cultivos perennes no enunciados en líneas anteriores tienen muy poca significación en la actualidad, por ser pequeña y dispersa el área donde están ubicados, además de tener relativa significación económica. No obstante hay que afirmar que muy poco se conoce sobre estos cultivos, principalmente por la falta de investigación. Sin embargo algunos de ellos merecen cierta prioridad en su estudio ya que a priori demuestran ser cultivos altamente rentables, a pesar de la poca experiencia que se tiene.

En menor escala pero con gran potencial podemos mencionar: jebe, árbol de pan, paltos, mangos, guayaba, copoazu, cocotero, achiote, barbasco, canela, clavo de olor, vainilla, nuez moscada, ipecacuana.

Merece nuestra preocupación el hecho de que los cultivos tropicales perennes tienen por lo general un ciclo vegetativo tal, que solamente despues de 3 ó 4 años se pueden obtener sus cosechas las mismas que constituyen ingresos económicos para el agricultor. Por esta situación, hay que considerar -

que el agricultor del trópico tiene necesariamente que contar con cultivos tropicales anuales y de corta duración, que le permita un ingreso adicional y una alimentación adecuada.

Como se ha mencionado en el estudio realizado por ONERN, existen aproximadamente 16'600 ,000 Has. aptas para cultivo permanentes, lo que nos lleva a pensar que nuestra zona tropical sin ser el paraíso esperado, puede ser explotada en una forma muy racional, la que permitirá la realización de una actividad agropecuaria con amplios incentivos socio-económicos.

No hay que olvidar que casi todos los cultivos perennes en los trópicos son productos de exportación y por consiguiente son considerados como fuente de ingresos de divisas.

Como ejemplo podemos citar el cultivo de café, que durante la campaña 1973 produjo ingresos de divisas al país por un valor de S/. 2'400,000 millones independiente del valor considerado por el consumo interno.

Otro cultivo que representa un gran potencial económico, es el cacao, teniendo nuestro trópico condiciones excepcionales para su cultivo; sin embargo, nuestro país está considerado en el grupo de los importadores lo que indudablemente nos perjudica con la correspondiente fuga de divisas.

Asímismo, en lo que respecta a frutales tropicales tales como plátano, cítricos, mangos, frutales nativos y exóticos, etc., nuestra zona tropical tiene magníficas condiciones para su expansión, haciendo hincapié en la necesidad de poder industrializarlos en las propias zonas de producción, ya que de otra manera, por las faltas de vías de comunicación y por ser productos perecibles, no podrán brindar el aliciente que requiere el agricultor.

4.6. Cultivos Anuales

El arroz, el maíz, y los frijoles, son cultivos bien conocidos en la selva como artículos de primera necesidad, sin embargo, las áreas cultivadas requieren ser ampliadas en una mayor extensión, para cubrir las exigencias del mercado local y obtener un posible excedente para el mercado de la costa.

La yuca es un cultivo de fácil adaptación en el trópico y es considerada en la alimentación por su poder energético y por tener importancia económica para la región la elaboración de harina de yuca y la utilización del follaje como alimento para el ganado.

Como el Perú tiene un marcado déficit nacional de harina para la elaboración del pan, esta deficiencias puede ser superada, en parte, si la harina de yuca fuera empleada en una proporción del 10%.

El tabaco es otro cultivo, que si bien no es alimenticio, facilita al agricultor de la selva un ingreso económico considerable é inmediato que le sirva

to rendimiento con fertilización nitrogenada.
En lo que respecta a sanidad, se ha logrado igualmente suficiente información que permite controlar los problemas sanitarios, siempre y cuando se dispongan de los elementos indispensables para una acción sistemática y continuada.

Esto no quiere decir que los problemas de la ganadería de selva están todos resueltos. Hay una serie de interrogantes que habrá que ir resolviendo mediante la investigación; otros muchos interrogantes surgirán como consecuencia de la aplicación de nuevas tecnologías. El manejo de los suelos tropicales en tal forma que pueda mantenerse su productividad es uno de los retos de mayor envergadura; la identificación de nuevas especies forrajeras que se adaptan al trópico.

La presentación de nuevos problemas sanitarios con el incremento de la población animal en la selva es otro de los aspectos que merecerá constante atención.

La producción porcina en la selva se ha mantenido aún en escala familiar. Los estudios de evaluación económica que se han efectuado demuestran que tiene posibilidades aún más ventajosas que la ganadería bovina, o que podrían ser un complemento importante de ésta. Sin embargo, su futuro desarrollo dependerá del abastecimiento de insumos alimenticios en la zona.

El cultivo de yuca es una proposición interesante como fuente de energía. La fuente protéica podría ser harina de yuca o soya. Hay necesidad de estudios cuidadosos que permitan despejar los interrogantes.

La gran ventaja del porcino es su ciclo vital corto que permite obtener beneficios en tiempo reducido.

La avicultura es otra actividad que permite obtener beneficios a corto plazo. El factor limitante más serio lo constituye la alimentación. Las investigaciones están dirigidas a desarrollar dietas en base a productos de la región. La crianza de gallina de guinea (Numida meleagris) está dando magníficos resultados en la selva. Podría constituirse en una fuente valiosa de proteínas, (carne y huevos) a nivel familiar. Tienen la ventaja de ser capaces de buscar su propio alimento en el campo (insectos, forrajes) y necesitar muy poca ración suplementaria. Son, además, resistentes a las enfermedades. Finalmente es necesario considerar la producción doméstica o explotación racional de animales silvestres productores de carne, específicamente.

4.8. Recursos Hídricos

Estan conformados por los ríos y lagunas que pertenecen al sistema hidrográfico del Amazonas que desemboca al Atlántico. Estos ríos tienen origen tanto en la vertiente oriental de los Andes como en la llanura amazónica. Cons

tituyen una vasta red fluvial y componentes básicos de ecosistemas acuáticos continentales lóticos. Aparte de su productividad, debido a su pendiente inicial alta en los Andes y al caudal de agua que arrastran son un recurso importante para producir energía hidroeléctrica y para irrigar áreas con déficit de agua como en la zona del Huallaga. En la Selva Baja los ríos constituyen el único medio de comunicación en muchos lugares, permitiendo el transporte de carga y pasajeros en forma económica.

Los lagos y lagunas son elementos del paisaje selvático que pueden desarrollar actividad turística, aparte de usarse para la pesca y caza. Hay muchas cochas en la amazonía y su influencia en los ecosistemas terrestres es evidente al servir como recipientes del agua de inundaciones y escorrentía.

4.9. Recursos Minerales y Petróleo

Lo que se conoce hasta ahora indica que los recursos minerales no constituyen por el momento, factor de importancia para el desarrollo de la Selva. El descubrimiento de petróleo, ha provocado una gran actividad exploratoria en casi todo el territorio de la amazonía peruana y los resultados hacen preveer una próspera explotación de los yacimientos encontrados. Si bien este recursos no forma parte de los ecosistemas, su influencia en los mismos será importante, especialmente en los acuáticos, si se producen fugas de petróleo. La contaminación por petróleo tendrá efectos muy dañinos sino se previene cualquier accidente. Por otro lado, el petróleo como materia prima para combustible y eventualmente para la industria petroquímica (fertilizantes) será un aporte básico para el desarrollo de actividades de explotación forestal, agrícola y ganadera.

5. ESQUEMA PARA EL USO INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS DEL TROPICO HUMEDO

5.1. Planteamiento General

El uso de las tierras amazónicas debe ser resultado de un plan preciso para áreas dadas, elaborado en base a los estudios antes referidos y a muchas más de orden infraestructural, financiero y social entre otros. Pero lo que este plan integral de desarrollo debe tener, a diferencia de los ya realizados, es un caracter ecodesarrollista y en consecuencia ha de ser forzosamente mucho mas complejo que las simplistas colonizaciones agropecuarias del pasado. En efecto, estas colonizaciones deberán elaborarse alrededor del recurso principal, es decir el forestal, pero deberán considerar indispensablemente áreas de aptitud agrícola y ganadera para los fines antes enunciados y además a los recursos pesqueros y de fauna silvestre. Estas posibilidades de uso deberán interpenetrarse armoniosamente y se considera que deben ser complementadas con la fase de industria forestal y de agroindustria cuando ello es viable.

Las colonizaciones no deben quedar en simples productoras de materias primas, sean estas maderas o productos agrícolas o pecuarios, sinó que deben beneficiar a los campesinos in situ con el valor agregado que genera su propio esfuerzo redistribuído localmente a nivel familiar o comunitario. El plan requiere indicar la forma de organización social o de estructura agraria mas conveniente en cada caso, dando prioridad a las formas asociativas de producción y reordenando la producción individual en función de la capacidad de uso de los suelos.

La elaboración de estos planes requerirá la participación de equipos multidisciplinarios de profesionales con una notable comprensión del concepto de ecodesarrollo, el que persigue, además de los beneficios económicos, la más alta calidad de vida para el presente y el futuro.

5.2. Criterios fundamentales

Los conceptos expuestos a continuación se enuncian con el fin de que sirvan como lineamientos básicos para definir una política relativa al uso integral de los recursos en la Amazonía Peruana.

Se puede resumir previamente en lo siguiente:

a. Definición de zonas (áreas) a ocuparse o reacondicionarse.
b. Ejecución de estudios previos sobre el potencial y características de los recursos del área.
c. Elaboración de un plan para el desarrollo del área tomando en cuenta el manejo integral de los ecosistemas.
d. Todo nuevo proyecto debe hacerse bajo la forma de colonizaciones dirigidas con características asociativas antes que individuales.
e. La priorización en cuanto a la producción debería ser la siguiente:

    1°. Producción forestal: maderas y pulpa y productos diferentes a la madera (gomas, resinas, etc.).
    2°. Producción de alimentos en orden de prioridad: pesca y piscicultura, agricultura anual, ganadería (porcinos, otras especies tropicales y bovinos) y fauna silvestre.
    3°. Producción de cultivos industriales y de exportación.

Desarrollando con mas amplitud estos conceptos recordemos primero algunas premisas concernientes al desarrollo de la región amazónica:

- Los estudios ecológicos y de suelos (ONERN) determinan que más del 70% de la superficie de la amazonía peruana sea de vocación estrictamente forestal, para protección o producción, mientras que el resto tiene aptitud principalmente para agricultura perenne, ganadería y agricultura anual. Las condiciones son óptimas para el desarrollo de la pesca y de la piscicultura y de la fauna silvestre.

- La creciente demanda mundial de papel y productos forestales causada por la destrucción de bosques en otras partes del mundo y por la coyuntura energética augura un apogeo extraordinario de la industria forestal en los trópicos húmedos de América, con posibilidades económicas sin precedentes para dicha región.

- La tercera prioridad corresponde a las mismas actividades anteriores, en lo concerniente a productos industriales y/o de exportación que sólo se justifican en áreas restringidas donde su rentabilidad este fuera de duda y donde su costo ecológico sea minimizado.

- Las actividades agrícolas y ganaderas, que frente a las forestales, pesqueras y de fauna silvestre, se presentan como las de más baja rentabilidad y en muchos casos como definitivamente no rentables en términos económicos, deberán ser financiados por las forestales, pero pueden ser ejecutadas en mejores condiciones económicas si son tenidos en cuenta algunas pautas ecológicas y se introducen concepciones mas sofisticadas en el uso de las tierras con vocación agropecuaria.

5.3. Esquema Propuesto

Como ya fue mencionado en las consideraciones previas, para desarrollar un esquema modelo de manejo de ecosistemas del trópico húmedo, deben partirse de la base de una clasificación de la capacidad de uso de los suelos, en este sentido se plantea la agrupación de programas de manejo de acuerdo a los siguientes grupos de suelos y recursos hidrobiológicos:

a. Suelos zonales é intrazonales
b. Suelos azonales
c. Suelos hidromórficos
d. Recursos hidrobiológicos.

5.3.1. Suelos zonales e intrazonales

Los suelos zonales é intrazonales son los más antiguos y los de menor contenido de nutrientes, sin embargo son los mas abundantes (92%), deberán dedicarse prioritariamente a la actividad forestal sea esta de producción o de protección dependiendo ello de su condición topográfica. Las áreas deforestadas, en proceso de degradación o de abandono deberán ser repobladas forestalmente para luego ser dedicadas a bosques de protección o de producción respectivamente.

5.3.1.1. Bosques de protección

Los bosques de protección tiene caracter de intangible y su función es la de proteger las cuencas hidrográficas, recuperación de suelos, y control de ero-

sión; sin embargo se considera que tambien podrán ser aprovechados económicamente en actividades de extracción y recolección de productos diferentes de la madera y fauna silvestre en forma limitada sin afectar el área y la constitución del bosque.

5.3.1.2. Bosques de producción

Los bosques de producción deberán ser utilizadas unidades de conservación para el aprovechamiento directo e intensivo (Fauna silvestre y productos diferentes de la madera), y los Parques Nacionales para el desarrollo del turismo; pero fundamentalmente su uso deberá ser para el aprovechamiento maderable integral con fines de industrialización, además de un aprovechamiento racional de la fauna silvestre y otros productos del bosque (gomas, látex, resinas, hojas, etc.), mediante programas de manejo forestal altamente tecnificados conducidos preferentemente a través de colonizaciones en modalidades asociativas; el manejo de este ecosistema permite además una actividad agropecuaria básicamente de subsistencia que conlleva necesariamente un programa de rotación agropecuaria forestal.

5.3.1.3. Agricultura perenne

El uso de este ecosistema se puede complementar con el desarrollo en áreas limitadas de la agricultura perenne muy bien manejada en combinación con cultivos arbóreos y de ser posible con cultivos temporales (agricultura en pisos); además podrán desarrollarse programas silvo-ganaderos en áreas muy bien delimitadas.

5.3.2. Suelos azonales

Los suelos azonales tienen un nivel productivo más alto, sin embargo su extensión superficial es bastante reducida (2%). El nivel productivo de estos suelos posibilita el desarrollo de una actividad agropecuaria y forestal intensiva; sin embargo debido a una fuerte presión demográfica en el futuro así como la necesidad apremiante de producción de alimentos determinará que estos suelos sean utilizados fundamentalmente en actividades agrícolas y pecuarias.

En este grupo de suelos estan incluídas las playas de ríos o "Barreales" cuya extensión es muy limitada y su uso temporal posibilita el desarrollo de una agricultura anual e intensiva.

Las áreas cubiertas de bosques naturales podrán ser dedicadas por sustitución del bosque y previo aprovechamiento del mismo a una actividad agropecuaria de alta intensidad y tecnología.

La agricultura anual o temporal deberá complementarse con un proceso de rotación o integración agricultura-bosque. La agricultura perenne podrá formar

parte de un sistema de agricultura en pisos o desarrollarse independientemente cuando se trate de cultivos arbóreos. La ganadería deberá desarrollarse bajo un sistema integrado silvo-ganadero.

5.3.3. Suelos hidromórficos

Los suelos hidromórficos (6%) conformados por aguajales y pantanos, a pesar de sus limitaciones edáficas representan un potencial de enormes posibilidades para la producción de productos vegetales industrializables como frutos, hojas, tallos, etc., así como para el aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre.

En este grupo de suelos los aguajales ofrecen grandes posibilidades para la producción de aceite comestible así como materia prima para la producción de pulpa y papel.

5.3.4. Recursos hidrobiológicos

Los recursos hidrobiológicos son, a la par que los suelos un importantísimo recurso de grandes proyecciones económicas para la región de la selva y el país en general; así las lagunas y cochas pueden ser perfectamente aprovechadas en actividades de pesca y piscicultura además de las posibilidades de desarrollar cultivos hidropónicos, los ríos y quebradas ofrecen tambien un potencial enorme para el desarrollo de actividades de pesca y piscicultura. En el caso de las quebradas dentro de áreas dedicadas a ganadería su aprovechamiento en piscicultura determinará la integración de un gran ciclo de aprovechamiento intensivo de los ecosistemas del bosque húmedo tropical.

5.4. Programas específicos de manejo

5.4.1. Recursos forestales

Por ser los más importantes de la región y por ocupar la totalidad de su área de su buen o mal uso dependen todos los equilibrios naturales en juego y por ende el destino de la amazonía. La destrucción de los bosques provocaría la conversión gradual de los suelos a condiciones improductivas precidida por una erosión de proporciones apenas imaginables. Su efecto en el clima y en los grandes fenómenos atmosféricos podría inclusive alterar la proporción de anhidrido carbónico en la atmósfera dando lugar a cambios de temperatura de la tierra con las catastróficas consecuencias previsibles.

Los recursos forestales son esencialmente de dos tipos, la madera y los diferentes a la madera. En los dos casos debe elaborarse para el área bajo uso, un plan de manejo que asegure no sólo la regeneración del recurso sinó su mejora en calidad y cantidad a través del tiempo.

En lo relativo a la madera se sabe hoy que para aprovechar la gran diversidad de especies presentes hay que crear complejos industriales que permitan un mínimo de desperdicios. Esto se consigue con los procesos de transformación mecánica y química, tradicionales o nuevos. En transformación mecánica se prevé las líneas de aserrío, chapas decorativas y laminados, parquetería, postes estructurales, tableros de partículos y, pulpa y papel. En transformación química las posibilidades son amplísimas pero requieren aún de mucha investigación, como en el caso de pulpa y papel donde se trata de aprovechar un gran número de especies tropicales de fibra corta para producir toda la gama de papeles requeridos. Se sabe por experiencias preliminares en Africa que es perfectamente viable, pero no todo está resuelto.

Las actividades forestales deben ser integradas con las agropecuarias, pesqueras y de fauna silvestre en un enfoque integral que utilice al máximo todas las complementariedades y permita la utilización racional e intensiva del espacio, de manera que permita concentraciones razonables de la población asegurando al mismo tiempo niveles de vida e ingresos adecuados.

La materia prima para la industria forestal antes referida puede provenir de las siguientes alternativas:

- Manejo racional extensivo o intensivo, con sacas de 20 al 40% del volumen de madera y con regeneración natural o siembras de enriquecimiento y eliminación de especies no utilizables para homogenizar el bosque simplificando su manejo.

- Aprovechamiento del 100% del volumen de madera, con regeneración natural e intervención muy reducida.

- Aprovechamiento del 100% del volumen de madera y hacer plantaciones puras o mixtas en toda la extensión desboscada.

- Combinaciones de las diversas alternativas anteriores.

Los productos diferentes de la madera, como gomas, resinas, aceites esenciales, látex, etc., tambien juegan un rol preponderante en el aprovechamiento del recurso forestal. Programas adecuados de conservación y selección genética de estas plantas, incrementaría significativamente las posibilidades económicas de su uso en el mediano y largo plazo.

A este respecto conviene aprovechar los conocimientos de los nativos a través de un estudio etnobotánico que permitiría utilizaciones novedosas de la flora en química, farmacología e industrias. La contribución del bosque al problema alimenticio puede ser grande, dada la gran variedad de especies que se usan actualmente como complemento de la dieta diaria, por ejemplo, el aguaje (Mauritia flexuosa) para la producción de aceite comestible.

5.4.2. La agricultura

Aún cuando diversos estudios indican que aproximadamente un 4% de los suelos de la región de la Selva es potencialmente aprovechable para la agricultura intensiva, debe reconocerse que los suelos incluídos en este porcentaje no pueden competir con los suelos agrícolas de otras regiones y menos aún si se tiene en cuenta la deficiente infraestructura vial, las inundaciones periódicas, y la escasez de fertilizantes. Su importancia radica en la producción de alimentos y, en algunos casos particulares, en la de productos de exportación de alto valor.

Consideraciones ecológicas sugieren para la región un tipo de agricultura especial que contemple una diversidad ecológica y de especies para disminuir los riesgos de plagas y enfermedades, para usar óptimamente cada tipo de suelo y en particular para mantener activo el ciclo natural de los nutrientes y evitar la erosión y otras formas de degradación del suelo. Es así como, en términos generales, los cultivos perennes son mas adaptables que los anuales y dentro de los primeros resultan mejores los arbóreos o los arbustivos que se siembran bajo cubierta arbórea de leguminosas nativas o exóticas. Este último caso, el del café en la Ceja de Selva, se asemeja ya a una agricultura estratificada o en pisos la que, al margen de su complejidad, reviste las mejores posibilidades para el futuro ya que, en cierta medida, podría permitir utilizar para agricultura tierras actualmente clasificadas como forestales.

En áreas dedicadas a cultivos anuales intensivos, en que los suelos están sujetos a un agotamiento de su fertilidad deberá implantarse un sistema de repoblación forestal en forma rotativa para segurar la recuperación del suelo y optimizando el uso del recurso.

Debe considerarse tambien la agricultura acuática para aprovechar las lagunas, así como los cultivos hidropónicos, los que prescinden de los suelos, haciendo máximo uso del agua abundante y de la intensa energía solar.

La agricultura acuática, en sus diversas modalidades, presente una gran ventaja, que es común tambien a la agricultura temporal en los barreales y es que ambas aprovechan las ingentes cantidades de nutrientes producto de la erosión hídrica de los Andes. Es indispensable racionalizar el uso de los barreales que presentan el gran inconveniente de cambiar de localización frecuentemente. En los suelos aluviales, la horticultura puede dar altos rendimientos y cumplir un rol vital para mejorar la dieta de la población, deficiente en proteínas vegetales.

Debe tenerse en cuenta que con excepción de las actividades mencionadas en el párrafo anterior, todas las demás, sean estas agrícolas, ganaderas o forestales, requieren que se reponga, en forma de fertilizantes, lo que el hombre cosecha del ecosistema. El lapso en que esta necesidad se hace sentir es muy corto en agricultura tradicional intensiva, a pleno sol; es mas largo en ganadería bien manejada y es muy largo (hasta 5 rotaciones de 50 años) en un bos

que natural manejado, lo que señala otra ventaja comparativa del uso forestal en la amazonía. Pero si se utilizan técnicas de sustitución total del bosque natural y se siembran árboles de rápido crecimiento como son los pinos, la fertilización resultará tan urgente como en una plantación de cacao.

5.4.3. La Ganadería

Como bien se sabe en nuestro medio, la ganadería bovina extensiva es de baja rentabilidad lo cual aunado al criterio ecológico hace pensar que deberían estudiarse formas de manejo mucho mas intensas que las actualmente practicadas, con miras no solo a la producción de carne sino tambien de leche y sus derivados.

En primer lugar es indispensable que en las tierras cubiertas de bosques, que van a ser destinadas a ctividades agropecuarias, la madera sea previamente aprovechada. Las quemas de maderas valiosas, con pérdidas netas no menores de 2 veces el valor del desmonte, deben ser desterradas para siempre del panorama de una colonización eco-desarrollista.

Si la ganadería bovina extensiva se mantiene en la Selva hay que tener en cuenta una buena relación silvo-ganadera, respetándose en los pastizales bosquetes de protección. Es probable que el óptimo de superficie de estos bosquetes en relación al área descubierta sea del orden del 30 al 50% al centro de pastizales o bordeando los riachuelos en fajas de no menos de 600 metros de ancho. Tambien deben respetarse los bosques en las partes altas.

Las razones de estas "microreservas" son diversas y han sido usualmente desechadas en los planes de colonización nacionales. En efecto, estos bosquetes permiten limitar grandemente los perjuicios de la erosión hídrica y eólica; aumentan la retención del agua de escorrentía lo que limita los daños en las épocas de sequía; mantiene la limpidez y calidad del agua en los bebederos; brindan refugio al ganado contra el sol, los vientos y las lluvias; mitigan significativamente los extremos térmicos; pueden complementar la alimentación del ganado a través de frutos y follaje de determinadas especies. Otras ventajas que rara vez son tomadas en cuenta, pero que resultan fundamentales en colonizaciones de vastas proporciones, son que esta proporción de bosquetes mantiene un paisaje y un clima adecuados sosteniendo el equilibrio sicológico del habitante del lugar de hábitos totalmente ajenos a los que impone la pradera que se crea tan aceleradamente. Estas consideraciones son dadas sin tomar en cuenta otras, más fundamentales, sobre la escasa capacidad de carga de los pastos en la amazonía y su bajo rendimiento económico y ecológico (como productor de biomasa) frente al uso forestal o a la agricultura en pisos y a la piscicultura, que se ve enormemente amenazada por la política de tierra arrasada.

Pero los bosquetes, si son de extensión suficiente, permiten también la conservación de la flora y fauna nativas. Permite al ganadero obtener madera para los postes de sus cercos y para otros fines. Permite al obrero y al propio

ganadero suplirse, a través de la caza doméstica o deportiva, con proteínas animales diferentes y más baratas que las de vacuno .

En bosquetes no demasiado alterados de 6 a 10 hectáreas de superficie y en franjas de 300 m.de ancho a cada lado de las quebradas y en una proporción de 30 a 50% en equilibrio con los pastizales se podría conservar y manejar una fauna importante tanto la típica de tierra firma, como la correspondiente a márgenes de riachuelos y cursos de agua, en general. Se garantizaría la existencia de casi todos los mamíferos de caza menor (añuje, cashacusho, majaz, paca, carachupa) y del motelo, de numerosas aves (perdices, francolina, pavas, palomas); de numerosas especies de monos. Cosa importante para la economía local es seguro que se mantendría una buena población de tigrillos y de huamburushos cuyas pieles alcanzan elevado precio. En las proximidades de quebradas se conservarían sin problemas nutrias y ronsocos , entre otros.

Estudios en el Ucayali y Pachitea han demostrado que la contribución de los animales pequeños a la alimentación humana es ligeramente superior a la de los grandes, se entiende entonces porque el manejo propuesto en áreas ganaderas resulta significativo.

El equilibrio silvo-ganadero es una posibilidad concreta y económica de mejorar las bases de la producción bovina pero no es la única. En el sur de Estados Unidos se ha estudiado con éxito la posibilidad de aprovechar madera en la alimentación de vacunos sometiéndola a un proceso hidrolítico y presentándola en forma de pellets. Igualmente hay posibilidades de aprovechar la proteína de las hojas de determinadas especies arbóreas como el cetico (Cecropia).

El cerdo, de acuerdo a estudios recientes de IVITA es una posibilidad excelente y puede ser alimentado con forrajes no tradicionales como la yuca. Tampoco debe descuidarse un análisis mas profundo de las posibilidades del búfalo y de la pintada, entre otras numerosas especies domésticas tropicales de otras regiones del mundo.

5.4.4. Fauna silvestre y pesca

La fauna silvestre en la región amazónica debe manejarse en las siguientes condiciones:

a. En las áreas alejadas de actividades humanas permanentes, por su inaccesibilidad presente para su utilización forestal, agrícola o pecuaria.

b. En las áreas conservadas con fines de protección, es decir aquellas que por diversos factores limitantes son inaptas a la utilización agropecuaria o forestal.

c. En las áreas sujetas al régimen forestal de producción extensiva o intensiva y,

d. En las áreas sujetas al régimen agropecuario.

En cuanto a la pesca, su manejo será referido a tres condiciones diferentes, a saber:

a. En los ríos y quebradas
b. En los lagos y lagunas y,
c. En condiciones artificiales.

En todos los casos el manejo podrá ser extensivo o intensivo considerando todas las graduaciones intermedias. Por ejemplo, la fauna silvestre en áreas no accesibles, donde su utilización será hecha por poblaciones nativas o por tramperos, que a la vez son recolectores de productos forestales diferentes a la madera como jebes, frutos, gomas, resinas, plantas medicinales, etc., estará sujeta a un manejo extensivo que presupone el respeto de vedas periódicas, en períodos de reproducción, de edades o tamaños mínimos, de cuotas anuales para determinadas especies y sexos y de establecimiento de reservas de caza temporal, entre otras pautas. En cambio en un área sujeta al régimen forestal de producción se puede considerar, además, el control de la alimentación y de la cobertura mediante la implantación de especies vegetales adecuadas, el control de los depredadores de las especies más valiosas, la especialización de la producción de fauna mediante eliminación de especies animales competitivas, la provisión de sales minerales, la apertura de pozos de agua en las áreas alejadas de ríos y quebradas y el control de la sanidad de las especies. Finalmente, puede llegarse a un manejo tan intensivo como el que supone la crianza de ronsocos (Hydrochoerus hydrochaeris) o de caimanes tal como se practica respectivamente en Venezuela y en Estados Unidos.

El término crianza, en este caso, no indica que exista proceso previo de domesticación.

En lo concerniente a la pesca la gama de posibilidades es similar. Se basa, al igual que para la fauna silvestre, en un inventario del plantel disponible y en su aprovechamiento garantizando su aumento o por lo menos su mantenimiento.

Se puede alterar la composición natural de la mezcla de especies, dando condiciones más favorables a las más valiosas, y se puede llegar hasta su crianza intensiva. En la pesca como en la caza, el respeto popular por las pautas técnicas es fundamental para el éxito del manejo extensivo.

Los ecotonos, como es bien sabido, posibilitan un incremento de la productividad vegetal o animal. En la Selva es bien conocida la proliferación, en

áreas límite entre ecosistemas agrícolas y forestales, de especies de gran interés alimentario como los majaces (Cuniculus paca), añujes (Dasyprocta agu ti) y armadillo (Dasypus spp) y en áreas límites entre ecosistemas ganaderos, forestales y fluviales de ronsocos (Hydrochoerus hydrochaeris). De ello se desprende la necesidad de mantener un paisaje variado que multiplique potencialidades, lo que además es amparado por otro sinnúmero de bien probadas razones ecológicas.

Bien vale decir que la tendencia pasada en materia de utilización de las tierras tropicales húmedas hizo tabla raza de tales consideraciones y transformó las áreas en que hubieron asentamientos en paisajes uniformes y monótonos, en los que ni siquiera se mantuvo una adecuada diversidad de cultivos.

5.5. Problemas por resolver para la implementación del esquema

El esquema elaborado en páginas anteriores plantea la necesidad de ampliar líneas de investigación ya existentes, empezar con nuevos proyectos y sobre todo buscar un nuevo enfoque en el modo de ejecutar la investigación. Por otro lado es importante la formación de personal a diversos niveles de capacitación; la modificación y creación de normas legislativas que sean de interés para el trópico húmedo. La coordinación intersectorial para el desarrollo y promoción de proyectos de uso integral de recursos es indispensable para llevar a la práctica los conceptos expuestos.

El siguiente es un listado de algunos aspectos generales que deben resolverse tanto por organismos especializados como por las entidades del Sistema Nacional de Planificación con el fin de lograr un modo de desarrollo que responda a las características peculiares del Trópico Húmedo Peruano y a los objetivos planteados por la Revolución Peruana.

1. Zonificación ecológica, estudio de los ecosistemas y análisis del aspecto poblacional de la Amazonía Peruana.

   a. La zonificación ecológica debe hacerse en forma general tratando de reunir información disponible sobre: clima, suelo, vegetación, hidrología, fisiografía y desarrollando estudios para complementar lo existente.

   b. El estudio de los ecosistemas deberá realizarse de preferencia en aquellos que presenten un potencial inmediato para la ocupación humana y explotación de sus recursos. Esto implica tambien el estudio de áreas ya ocupadas, en explotación con el fin de efectuar comparaciones. En este sentido se debe estudiar.

      - Componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas; diversidad de organismos y sus poblaciones, factores climáticos, edáficos, hidrológicos y topográficos.

- Principales cadenas alimenticias

- Ciclos biogeoquímicos

- La productividad de los ecosistemas, su variación en el tiempo y según los diferentes hábitats.

- El impacto humano en la productividad de los ecosistemas, capacidad de soporte y producción de los ecosistemas naturales y artificiales.

c. La población humana deberá estudiarse en lo referente a su distribución espacial, composición, índices de natalidad y mortalidad, relación con los ecosistemas, proyecciones futuras.

2. Determinación de la estructura y dinámica productiva, económica y social en la Amazonía Peruana. Su relación con las características del medio interno y externo (resto del país y el extranjero).

3. Preparación y capacitación de personal con una visión integral del desarrollo sin descuidar aspectos de especialización.

4. Contribuir a la definición de los planes de desarrollo regional con aportes especializados, incluyendo la variable ecológica.

5. Estudio del Sistema Crediticio y Financiero. Su modificación con relación al desarrollo de Sistemas de Uso Integral de Recursos en la Amazonía Peruana.

6. Establecimiento de "colonizaciones" integrales y replanteamiento de las actuales.

7. Necesidad de constituir un sistema de comercialización adecuado a los nuevos planteamientos.

8. Desarrollo de proyectos piloto de sistemas de uso integral de recursos, por acción multidisciplinaria, intersectorial y con participación de la población.

9. Promover el desarrollo del Centro de Documentación de la Amazonía de modo de poder recopilar toda información existente sobre trópicos húmedos a nivel nacional e internacional y contribuir a su difusión.

10. Contribuir al logro de una legislación que contemple tanto aspectos del uso racional e integrado de recursos así como aspectos de orden económico y social de modo que la población goce de una buena calidad de vida, esto es que pueda satisfacer sus necesidades sin deterioro del medio ambiente.

11. Delinear un programa regional de investigaciones para la Amazonía Peruana que contemple bajo un criterio ecológico:

    a. Aspectos forestales
    b. Fauna silvestre y pesca
    c. Actividades agropecuarias
    d. Desarrollo industrial y,
    e. Modelos de Planificación microregional.

12. Establecer un programa para el rescate de las tecnologías locales y su aplicación junto con tecnologías creadas para las características del medio y la naturaleza de las actividades sin descuidar el uso de tecnologías foráneas cuando estas sean aplicables.

13. Desarrollar una infraestructura de transportes y comunicaciones, de vivienda, salud y educación que permita la elevación del nivel de vida de la población y el mejoramiento de las relaciones interregionales.

6. CONCLUSIONES

Dada la experiencia acumulada en reuniones anteriores, en investigaciones realizadas y la necesidad de contar con una política propia para el desarrollo de la Amazonía Peruana, se concluye que frente a la explotación desordenada y destructiva de los recursos naturales del Trópico Húmedo Peruano, a la necesidad impostergable de preservar la renovación de los recursos y asegurar el futuro de próximas generaciones a la urgencia de solucionar los graves problemas económicos y sociales que se presentan en la región, es necesario contribuir al establecimiento de una Política para el Desarrollo Regional de la Amazonía Peruana que contemple los criterios de justicia social, de desarrollo económico, de protección a nuestros recursos y de su uso racional e integral, postulados por el Gobierno Revolucionario de la Fuerza Armada, en los siguientes términos:

1. El desarrollo económico y social de la Amazonía Peruana requiere un conocimiento cabal de la diversidad y potencialidad de sus recursos en base a estudios integrales y multidisciplinarios, considerando que es una región con características muy peculiares en cuanto a su ecología y su población y que es necesario actuar con un criterio planificador para el ordenamiento de su desarrollo y su incorporación al resto del país.

2. Es necesario una zonificación ecológica y un reordenamiento de la ocupación del espacio por la población, con el fin de asegurar el acceso de servicios como vivienda, salud, educación a toda la población, así como la satisfacción de sus necesidades básicas de alimentación y vestido y una ocupación digna en base a la creación de nuevas fuentes de trabajo a través del uso racional e integral de los recursos.

3. La acción coordinada de los diferentes sectores que tienen actividades en la región debe ser en forma tal que considere la presencia de grupos nativos como elementos importantes de la población amazónica con patrones culturales propios y bien definidos y que tienen mucho que ofrecer en cuanto a formas de utilización de recursos y organización social.

4. Dada la característica forestal predominante en la Amazonía Peruana, el recursos base debe estar constituído por el bosque y su utilización debe ser prioritaria complementándose con la agricultura y ganadería tropical y el aprovechamiento de la fauna silvestre. Para esto deberá empezar a ponerse en práctica toda la experiencia acumulada en lo que a investigación científica se refiere así como tambien la experiencia vital adquirida por los grupos nativos y desarrollar programas integrales de investigación buscando su integración con la producción.

5. Tanto las agrupaciones actuales de población como las futuras (colonizaciones) deberán diseñarse bajo los siguientes criterios:

   a. Concentración de la población en áreas previamente estudiadas, que ofrezcan seguridad frente a inundaciones y otros fenómenos naturales; accesibilidad para su comunicación con otras zonas de la región y del país; diversidad de recursos que aseguren un uso integral de los mismos y el autoabastecimiento y si posible la autografía económica.

   b. El número de habitantes en estos núcleos será determinado en forma tal que además de considerar sus características etnohistóricas y culturales, se tome en cuenta la capacidad de soporte de los ecosistemas presentes y por crearse y su productividad de modo tal que se pueda llegar a eliminar las tradicionales dependencias urbano-rurales.

   c. La actividad principal deberá ser la extracción forestal racional y su posterior transformación, hasta donde sea posible. La agricultura y ganadería se desarrollarán en suelos aptos para tales actividades y su desarrollo estará supeditado prioritariamente a cubrir las necesidades alimenticias del núcleo, pudiendo intercambiarse los excedentes a través de un sistema organizado de comercialización.

   d. La agricultura y ganadería deberán realizarse teniendo en cuenta las características ecológicas del medio y deberá contemplar en el caso de cultivos, el desarrollo de la agricultura multiespecífica y estratificada como primera prioridad y la adaptación de especies animales y de pastos y otros forrajes que provengan de ecosistemas similares por ejemplo, el búfalo.

   e. El manejo y explotación de la fauna silvestre y peces, deberán ser actividades fundamentales en el desarrollo de estos núcleos.

f. Deberá propenderse a la organización del trabajo bajo formas asociativas antes que individuales y asegurar una justa y adecuada distribución del ingreso en función de las necesidades de la población.

6. Considerando lo anterior se sugiere desarrollar y reforzar proyectos ya existentes en la Amazonía Peruana de modo que sirvan como experiencias piloto, capaces de reproducirse en otras zonas y que contemplen el uso integral del recurso, formas asociativas de trabajo y la preservación de los ecosistemas. Tal es el caso de las colonizaciones de Caballococha y Jenaro Herrera (en vigencia por más de cinco años y posibles de ser replanteados), la colonización SAIS Pampa (en fase inicial y con un sistema integral de uso de los recursos) y el Proyecto Piloto de Investigación Integral para el Desarrollo de la C.A.P. San Ramón de Yurimaguas.

7. La planificación del desarrollo en la Amazonía Peruana deberá considerar la variable ecológica con un factor importante, para el diseño de planes. La coordinación intersectores y la participación de la población serán actividades fundamentales para la puesta en marcha de Sistemas Integrales de Uso de la Tierra, objetivo principal de esta Reunión Internacional.

Lima, Junio de 1974.

I N F O R M E D E V E N E Z U E L A

Dr. Sergio Benacchio, Jefe
Sección de Ecología Agrícola,
CENIAP

Dr. Elbano Fontana, Director
Dirección de Investigación,
Ministerio de Agricultura y Cría

Ing. Humberto Reyes E., Director
Instituto de Investigaciones
Agronómicas, CENIAP

Ing. Euro Rincón, Coordinador
Regional
Programa de Pastizales, CIARZU,
Ministerio de Agricultura y Cría

Ing. Julio Villarruel, Jefe
División de Producción Forestal,
Ministerio de Agricultura y Cría

A. INTRODUCCION

Venezuela se encuentra entre los 0°40' y los 12°28' de Latitud Norte, es decir es un país netamente tropical. Existen en él varios sistemas agrícolas suficientemente bien definidos y diferenciados de acuerdo a la ecología de las distintas regiones. Estas varían desde el monte espinoso tropical, donde la biotemperatura promedio anual es de 29°C y la precipitación de 311 mm., prevaleciendo en él el pastoreo de ganado caprino, ya que cualquier actividad agrícola es limitada por la falta de humedad, hasta el bosque muy húmedo tropical donde el promedio de temperatura es de 26.3°C y la precipitación superior a los 5.000 mm., anuales, llegando en algunos casos a 8.000 mm. y más, y donde cualquier actividad agrícola es limitada por el exceso de humedad, y solamente puede haber explotación de especies arbóreas perennes bajo el sistema de plantación. Entre esos extremos existen en el páís sistemas agrícolas de producción que van desde los residuos de la agricultura migratoria, hasta sistemas modernos mecanizados de producción de cultivos anuales, tales como arroz, maíz, ajonjolí, maní, algodón, caña de azúcar, tabaco, etc.

Prácticamente toda la actividad agropecuaria e industrial del país, como la casi totalidad de la población se encuentran arriba de una línea imaginaria de división que se puede distinguir con el paralelo 7.

Un análisis del trópico húmedo venezolano necesariamente debería tomar en consideración, también, áreas que se encuentran al norte de ese paralelo, sin embargo por la misma dificultad que implicaría una delimitación exacta del trópico húmedo, y a los fines prioritarios por la cual fue convocada esta reunión, este informe se limitará a las áreas que se encuentran al sur del paralelo 7, donde también existen grandes variaciones climáticas, particularmente en lo referente al régimen pluviométrico, específicamente el Distrito Cedeño del Estado Bolívar y al Territorio Federal Amazonas que en conjunto cubren una superficie de 240.107 Km2 (26.5% del Territorio Nacional).

B. FISIOGRAFIA

El Escudo de Guayana da unidad geológica a la región y está constituido por rocas pre-cambrica del Poleozoico, fuertemente meteorizadas. Sin embargo se pueden diferenciar tres unidades geomórficas bien definidas:

1. Colinas y Penillanuras del Norte

Esta unidad está localizada al Sur del Orinoco, y el paisaje predominante es de llanuras onduladas, sobre las cuales se elevan colinas y sierras separadas por los anchos valles de los ríos.

Desde el punto de vista geomórfico se trata de una extensa penillanura, con una pendiente media inferior a 2 m. por km., de Sur a Norte, producto del largo proceso de la erosión sobre las rocas ígneas y metamórficas del Escudo de Guayana. Las alturas presentes son residuos del relieve anterior.

2. Macizo del Centro y Sur

Está caracterizado por formas tabulares de altas mesetas y mesas, con paredes verticales constituídas por areniscas polícromas y fuertes taludes inferiores. Son éstos los tepuyes de la toponimia indígena.

3. Penillanura del Casiquiare

Esta sección ha sido afectada por la erosión de tal forma, que han desaparecido todos los restos posibles de la formación "Roraima", dejando al descubierto las rocas del complejo basal.

El área de esta penillanura, situada al Oeste y Sur del curso medio del Orinoco, posee una altitud promedio de unos 200 m. Aparecen algunas pequeñas elevaciones sobre la llanura como cerros testigos: pero el desnivel es mínimo, a lo cual se debe el desvío hacia el Casiquiare, de parte de las aguas del Orinoco.

C. CLIMA

Latitud, altitud y vientos son los factores que determinan fundamentalmente las características climáticas de la región, los cuales podemos resumir de la manera siguiente:

1. La temperatura media anual es superior a 25°C. en toda la región a excepción de las zonas de relieve superior a 800 mts., en donde hay un descenso térmico en virtud de la altura.

2. Las precipitaciones son mayores de 2,400 mm., superando los 4,000 en las zonas de más alto relieve.

No hay una estación seca propiamente dicha y el máximo de lluvias se presenta de Mayo a Noviembre con una inflexión en Agosto. Esto coincide con los vientos del Sudeste que llegan húmedos de la selva amazónica.

Las características climáticas antes observadas y los datos de algunas estaciones meteorológicas de la región, dan una zonificación climática de acuerdo con la clasificación de Koeppen.

Según Koeppen el clima de la región es "A", o sea, clima tropical, caracterizado por tener su mes más frío por encima de los 18°C.

Se han podido determinar tres variedades de este clima en el Territorio Amazonas:

- Af, o clima de selva tropical lluviosa, donde no se tiene una estación seca bien definida. A esta variedad corresponde toda la región, exceptuando una franja en la parte Norte.

- Aw, o clima de sabana, el cual se caracteriza por tener una estación seca durante el año. En la región ese período seco ocurre entre Diciembre y Marzo.

- Am, o clima tropical monzónico, ocupa la franja que partiendo de Puerto Ayacucho sigue el curso del Orinoco aguas abajo y separa a la franja de clima de sabana de la de clima de selva tropical lluviosa. Esta variedad de clima tropical se caracteriza por la presencia de una corta estación seca.

Dentro del área de clima tropical lluvioso (Af), se encuentran ciertas diferencias dadas por la altura y precipitación:

a) Región del Sipapo, Ventuari y Caura Medio, caracterizada por alturas entre 2.500 y 3.000 mm. Esta es la zona de transición entre el clima monzónico de las riberas del Orinoco y la región pluviosa del Casiquiare.

b) Región del Casiquiare, con alturas hasta de 500 mts. y precipitaciones entre 3.000 y 3.500 mm.

c) Región de Alto Caura y Sierra de Parima, con alturas mayores de 1.000 mts. y con precipitaciones superiores a 3.500 mm. Aparece como una región especial por su alta precipitación.

D. SUELOS

Grupos de suelos presentes en la región:

1. Litosoles

Este grupo caracteriza la mayoría de los suelos al norte del Río Ventuari en el triángulo formado por los Ríos Ventuari, Orinoco y Caura, en la zona limitada por las curvas de 100 y 500 mts. en sus límites inferiores y superiores respectivamente.

Son suelos poco profundos, pedregosos, sobre terrenos rocosos. Localmente existen suelos podzólicos amarillos rojizos y latosoles rojos en las pendientes suaves inclinadas. Tienen un rendimiento agrícola muy bajo. Por lo general son adecuados solo para silvicultura; en las áreas aluviales locales y de pendientes suaves, los suelos son bastante profundos, prestándose para cultivos de subsistencia.

2. Podzólicos amarillo-rojizos

Localizados hacia el interior, son conjuntamente con los litosoles, los suelos predominantes del Territorio Amazonas y ocupan el 80% de las áreas al este de los Ríos Orinoco y Casiquiare y sur del Ventuari.

Abarcan las pendientes más suaves, tanto en posiciones coluviales como en cerros, colinas y cumbres de montañas.

Estos suelos son predominantemente profundos, fuertemente meteorizados, de greda arenosa fiable un poco pegajosa y plástica a greda arcillosa de saturación de bases y contenido de materia orgánica bajo. En áreas de pendientes suaves, estos suelos pueden ser usados de manera satisfactoria para la agricultura si se manejan bien, lo cual incluye abonar con cal, fertilización y el uso de variedades aceptadas; las pendientes más empinadas pueden ser usadas para bosque o pasto.

3. Lateritas hidromórficas

Este grupo de suelos se encuentra distribuído en todo el Territorio, en las llanuras onduladas, en las colinas y en algunas montañas de cima plana. Su potencial agrícola es bastante bajo. La vegetación es de hierbas naturales y generalmente se usan como pastos.

Este tipo de suelo generalmente se encuentra en formaciones cóncavas que retienen el agua y por consiguiente pueden sostener hierba verde aun en estaciones secas.

4. Hidromórficos tropicales

Localizados en las zonas aluviales, de planes a poco onduladas, con matriz de espirales, cicatrices y vueltas de meandros en algunos lugares.. Son suelos aluviales de las márgenes de los Ríos Orinoco, Ventuari, Río Negro y de la gran llanura del Río Casiquiare.

Estos suelos, corrientemente con decoloraciones y materia orgánica en la superficie, se tornan más grisáceos y de color más claro a medida que la profundidad aumenta; de gredas limosas a arcillas; consistencia friables, greda limosa pegajosa y arcilla plástica; pobre drenaje, saturado gran parte o todo el tiempo.

Estos suelos tienen un potencial agrícola bajo. Están provistos de elementos nutritivos para las plantas, pero generalmente están inundados en la estación lluviosa.

5. Lateritas pardo-rojizas y latosoles localizados en las llanuras y colinas onduladas, o muy pendientes.

Los suelos lateríticos pardo-rojizos son profundos, muy intemperizados, friables, firmes en polo pegajosos, y margas sedimentarias plásticas a margas de saturación básica y contenido orgánico bajo, y con capacidad de cambio de cationes de media a baja, saturación básica y razón sílice-sequióxidos bajos.

El potencial agrícola va de bajo a muy bajo en razón de su capacidad de cambio. Las áreas de menores pendientes pueden ser útiles, con manejo propio, para producir cosechas tales como maíz y papas. Los latosoles en la parte más Suroeste del Territorio Amazonas, deben ser los más propios para el pasto o la silvicultura.

Características generales:

En el Territorio Amazonas generalmente se presentan suelos ácidos con un Ph. promedio de 4,6 a excepción del Valle de Manapiare y algunas áreas del Distrito Cedeño.

La morfología de la Región en algunas áreas bien definidas, como el caso del Valle de Manapiare, promueve la acumulación de depósitos minerales haciendo el suelo más rico en éstos.

E. VEGETACION

En la región se han determinado los siguientes tipos de vegetación:

1. Bosque muy húmedo tropical, ubicado mayormente en el Sureste del Caño Casiquiare, en la parte media de los Ríos Rodamo, Cuntinamo y Mataconi y en el nacimiento del Ocamo y el Caura a alturas entre 100 y 500 m. s. n. m. Es la formación que presenta mayor exuberancia en su vegetación. Arboles de gran altura, 40-60 metros, con fustos rectos y lisos y copas angostas y compactas. Muchos poseen raíces fulcras y tabulares; existen varios estratos. En esa formación son muy comunes las epifitas y las llanas, y hay también abundancia de palmas de los géneros Iriartes, Geonoma y Bactris. Donde ocurren inundaciones periódicas, como en gran parte de la región del Casiquiare, los árboles alcanzan alturas inferiores, siendo los más altos de unos 25 mts.

2. Bosque húmedo tropical. Precipitación entre 1.800 y 3.800 mm. Temperatura media mayor de 24°C. Los árboles llegan a los 40 mts. de altura y diámetros de 80 cms. Esta formación ocupa la mayor parte del Territorio Amazonas, en particular de la zona oeste y en el sur, siendo representadas entre otras las siguientes familias: leguminosas, vochysiaceas, sapataceas, bombacaceas, cumbretaceas, tiliaceas. Allí encontramos el "Muco" (Couropita guianensis), la "Ceiba" (Ceiba pentandra), la "Serrapia" (Coumarouna puntacta), la "Carapa" (Carapa guianensis), el "Zarcillo" (Parkia pendula), el "Trompillo" (Guarea trichiloides), el "Mulato" (Pentaclethra macroloba). Palmas de los géneros Inga, Luebea, Brownea, Grislea, Protinun y Trichilla.

3. Bosque muy húmedo premontano. Precipitación entre 2.000 y 4.000 mm., temperatura media entre 18 y 24°. Entre los 500 y 1.500 m. s. n. m., se ubica despues de los bosques húmedos tropicales. Se compone de árboles de gran altura, hasta más de 35 mts. y con diámetros mayores de 50 cms. Muchos tienen raíces tabulares, como por ejemplo el "Cucharon" (Girantera cariben-sis) y otros de los generos Pterocarpus y Ficus. Los fustos son rectos y lisos y ramifican a gran altura, lo que los hace apetecibles para el mercado maderero. Aquí encontramos el "Aragua -

ney" (Tabebuya chrysantha), el "Cedro amargo" (Cedrela mexicana), el "Trompillo" (Guarea spp.), la "Rompala montana" (Terminalia spp.), la "Virola sebifera" y el "Riñón" (Rollinia spp.). También en esta formacion se observan varios pisos.

4. Bosque húmedo premontano. Precipitación entre 1.100 y 1.200 mm. y temperatura media entre 18 y 24°. Se encuentra en el Distrito Cedeño en la parte noreste y cerca de las cabeceras de los Ríos Ocamo y Matacuni. Entre 500 y 1.500 m. s. n. m. Los árboles alcanzan una altura de 20 s 30 m. El epifitismo es moderado. Existen muchas especies que son deciduas. Aquí se encuentran el "Mijao" (Anacardiun excelsum), Terminalia spp. y varias Laureaceas.

5. Bosque pluvial premontano. Precipitación entre los 4.000 y los 8.000 mm. y temperatura media entre 18 y 24°. Lo encontramos en las cabeceras de los Ríos Parucito, Guaniamo, Cuchivero, Cuao, Anatano y Sipapo, a una altura entre los 1.000 y los 2.000 m. s. n. m.; y en los cerros del Duida, Guachamacari, Marahuaca, Aracomuni y Avispa. Los árboles tienen por lo general un tronco relativamente delgado y hojas anchas, y no sobrepasan los 40 mts la vegetación es muy tupida y prácticamente impenetrable. Predominan las palmas, y tanto los helechos como las epifitas son muy abundantes. Son comunes el "Caobano" (Brunelia spp.), Heliocarpus spp., Boccania spp. y el "Platanillo" (Helicornia spp.).

6. Bosque muy húmedo montano bajo. Precipitación entre 2.000 y 4.000 mm., temperatura media entre 12 y 18°C. Se localiza en la cabecera del Río Guaniamo en San Juan de Manapiare entre los 1.000 y 1.500 m. s. n. m. Los árboles alcanzan alturas de 30 mts. con fustos rectos y copas cortas. Existe un sotobosque vigoroso. El epifitismo es muy fuerte, en los árboles abundan el musgo, las bromeliaceas, las orquideas y las araceas. Son también abundantes las plamas y los helechos arbóreos. Aquí encontramos la "Palma de cera" (Cerxylon spp), el "Yagrumo" (Cecropia spp.), el "Pino lazo" (Podocarpus rospigliosi), el "Laurel negro" (Nectandra spp), el "Marfil" (Guettarda spp.), el "Jaguey"blanco" (Ilex spp.).

7. Bosque pluvial montano bajo. Precipitación 2.800 y 3.200 mm. temperatura media de 12°C. Se encuentra en el Cerro de la Neblina solamente. El ambiente es muy húmedo, y tallos y ramas están cubiertos por musgos y liquenes, los fustos son delgados y las

copas pequeñas e irregulares. Se observan varios pisos, alcanzando los árboles más altos los 20-30 mts. El sotobosque es denso y oscuro. Se encuentran en él, entre otros, la Bonetia spp., Euterpa spp., Ilex spp., Brocchinia spp.

8. Bosque seco tropical. Precipitación entre 1.000 y 1.800 mm. y temperatura entre 22 y 29°C. Se encuentra en la parte Norte y Noroeste del Distrito Cedeño entre 100 y 200 m. s.n.m. Existen tres pisos arbóreos y los árboles más altos llegan a los 20 - 30 mts. Aquí encontramos la "Caoba" (Swietenia macrophylla), el "Cedro amargo" (Cedrella mexicana), el "Apamate" (Tabebuia rosea), el "Gateado" (Astronium graveolens), el "Palo de mora" (Chlorophora tinctorea); hay también palmas de los géneros Copernicia, Attalea, Anonomia, Oreodosa y Reystanea.

9. Sabanas. Precipitación entre 1.200 y 2.500 mm. y altitudes de 100 a 1,500 m. s.n.m. Usualmente están sujetas a estaciones marcadamente secas y húmedas, pero este no es el caso por algunas sabanas del centro sur de la región, lo cual hace suponer que su origen debe buscarse en las características del suelo que es predominantemente arenoso. En el área que nos interesa existen aproximadamente unas 700.000 has. de sabana, ubicadas principalmente en el Distrito Cedeño, Municipio de Caicara, en el Valle de Manapiare y en la zona de San Fernando de Atabapo y Santa Bárbara. Entre esta última localidad y hasta Tama Tama, también existen bolsones de sabana, entre otras la sabana de la Esmeralda. Se encuentran generalmente en áreas planas pero también en las laderas inferiores de las montañas. Ocupan el 18% de la Región Sur, ya que el 82% está cubierto por bosques.

F. SUB-REGIONES FISICO-NATURALES DEL TERRITORIO

1. Región de contacto con los Llanos:

Esta sub-región, que es una franja de 50 km. de espesor, ocupa las riberas del Orinoco, de todo el Distrito Cedeño hasta las cercanías de Puerto Ayacucho, en el Territorio Amazonas. Esta región está caracterizada por tener un clima monzónico (Am, según Koeppen). Es una región de llanuras fluviales y, por tener un período bien marcado de sequía, presenta una vegetación similar a la del Llano. En ella se encuentran "manchas" de suelos ricos, aprovechados en forma intensiva por los agricultores. Es la región de explotaciones ganaderas y cultivos comerciales. En general sus suelos son arenosos.

2. Región de transición

Sub-región formada por el Medio Caura, Sipapo y Ventuari. Su morfología la forman llanuras onduladas con colinas y sierras separadas por grandes ríos. Es un clima Af, con precipitaciones todo el año, pero por servir de límite entre el Llano y el paisaje selvático sus precipitaciones no son muy elevadas, de 2.500 a 3.000 mm. anuales.

Su vegetación es de bosques higrófilos con un buen drenaje de sus aguas y una gran variedad de especies vegetales. Estos son bosques recomendados para la explotación maderera porque la tala no afectará mucho la hidrografía de la región.

3. Penillanura del Casiquiare

Es una región de sabanas discontinuas ininterrumpidas por una vegetación más tupida en las orillas de los grandes ríos, o por serranías, remanentes del antiguo macizo, caracterizadas por un promedio de precipitación anual entre 3.000 y 3.500 mm. En esta sub-región se desarrolla la explotación forestal más importante del Territorio Amazonas, la explotación de la fibra del chiquichique.

4. La Serranía de Parima

La topografía y las características generales de esta sub-región la convierten en más pluviosa. Su vegetación ha sido clasificada como selva nublada o bosque pluvial mesotérmico. En esta región se encuentran las cabeceras de los grandes ríos.

G. CLASIFICACION DE TIERRAS

1. Tierras aptas para el cultivo

Clase 3: Son tierras semiplanas, pudiendo la pendiente llegar hasta un 12%. Son aptas para el cultivo permanente, pero aplicando prácticas intensivas de conservación.

Las principales prácticas a aplicarse en estas tierras son: control de erosión, drenaje y corrección de la baja fertilidad mediante la aplicación de fertilizantes, y otras mejoras del suelo.

Esta clase de tierras se encuentran al Norte del Territorio Amazonas, en la parte del Valle de Manapiare, en la región de Turiba en el Municipio La Urbana del Distrito Cedeño, y en el límite Sur-Occidental del Municipio Las Bonitas con el de Santa Rosalía.

2. Tierras aptas para el cultivo ocasional o limitado:

Clase 4: Esta clase sólo se recomienda para cultivo ocasional o limitado. Pueden tener una inclinación hasta el 15%. No son tierras muy adecuadas para el cultivo, sino más bien para la vegetación permanente. Estas tierras se encuentran en manchas frente a la Isla Bejuquero en la margen izquierda del Caura; en la Sección del Rosario; en el Cuchivero medio y en la margen izquierda del Suapure.

Clase 5: Estas tierras no son recomendables para cultivo, pero pueden serlo para vegetación permanente, pudiendo servir para pastoreo o para explotación maderera sin ninguna restricción. En general, estas tierras están constituidas por suelos muy arenosos, con granzón y algunas veces con piedras, que no permiten un cultivo económico, pero que producirían excelentes pastos. Su mayor extensión se encuentra al Sur de Caicara del Orinoco.

Clase 6: Estas tierras se recomiendan para vegetación permanente, para usarse en pastos o en explotación maderera, pero con aplicación de restricciones moderadas. No son aptas para el cultivo. Tienen pendientes hasta de un 20%. Son tierras sujetas a erosión por agua o por viento. Se encuentran al extremo Norte del Territorio Amazonas y en la parte Nor-Central del Municipio de Caicara.

Clase 7: No son aptas para el cultivo. Requieren restricciones severas en caso de utilizarse para pastos (Clase 7) o explotación maderera (Clase 7A). La pendiente puede llegar hasta un 25%. Estas tierras forman una gran franja que bordea la Serranía de Parima.

3. Tierras no aptas para el cultivo ni para explotación forestal

Clase 8: Estas tierras no son aptas para el cultivo ni para la producción de vegetación que pueda usarse para pastoreo o explotación maderera, y cubren una vastísima área de la región especialmente en el Centro-Sur.

H. ANALISIS DE SUELOS

Muestreos y estudios de suelo llevados a cabo por diferentes instituciones arrojaron los siguientes resultados:

En la zona de selva de San Juan de Manapaire y de Puerto Ayacucho, ubicados ambos en la parte noroeste del Territorio Federal Amazonas, con relieve ondulado, los suelos son fuertemente meteorizados y lixiviados, con un contenido muy alto de sesquióxidos que ocupa muchas veces más del 50% del volumen, y bajo contenido de silica. Tienen una muy baja capacidad de intercambio catiónico y una fertilidad natural muy baja. La saturación de bases es muy baja, ausentes el calcio y el magnesio y presencia de muy pequeñas cantidades de sodio y potasio.

Las condiciones físicas de esos suelos son generalmente buenas, ya que la caolinita y los sesquióxidos de hierro y aluminio le dan características de poca cohesión y plasticidad, y reducen a un grado mínimo sus propiedades de dilatación y comprensión. El pH es ácido o ligeramente ácido, 4,5 a 5,5. El drenaje es bueno y tienen una cierta profundidad. En toda el área predominan los oxisales y los entisoles.

En los valles se encuentran suelos profundos, muy friables y rojos, de tipo arcilloso, aunque la textura es la de los suelos francos, ya que se trata de oxisoles, no presentan concreciones de hierro ni afloramiento rocosos, pero su fertilidad es muy baja debido a la baja saturación básica de los coloides del suelo, la materia orgánica en esos suelos es relativamente alta, lo cual sustituye en gran parte a la poca capacidad de intercambio catiónico que tienen esos suelos y permite una cierta fertilidad del medio. Allí se cultivan el plátano, yuca, frijol, ocumo, topocho, maíz y arroz de secano, piña. En las sabanas hay pastoreo extensivo de ganado caprino y vacuno, y la poca agricultura que hay se desarrolla en los bosques bajo forma de conuco, ya que los suelos de sabana son muy arenosos en todo el perfil, áridos y de uso aun más limitado que los de selva.

Se ha observado que en las partes más altas de los valles donde se ha hecho un uso indiscriminado del suelo, aparecen afloramientos de costras laterítcas. Se considera que la deforestación a máquina destruye la estructura de la capa superficial, además de la gran pérdida que ocurre de materia orgánica. Hay además el peligro de compactación y formación de costra laterítica, lo cual hace sumamente

precaria su preparación para fines agrícolas. A esto se puede agregar que debido a su baja fertilidad, en particular a su pobreza en K, P, Na, Ca, y Mg. y la aridez, no se podrá pensar en usos agrícolas a menos que exista la posibilidad de utilizar elevadas dosis de abono.

Son suelos de clases III a VIII. La precipitación media anual de la zona de San Juan de Manapiare es de 2.100 mm. siendo el mes más seco Febrero con 28.9 mm. y el mes más lluvioso Julio con 445 mm. Entre Marzo y Octubre cae el 80% de la precipitación media anual. Los meses de Diciembre a Marzo llueve poco, sin embargo no se puede hablar de meses secos sino más bien de baja densidad lluviosa.

Más al suroeste, en la región de San Fernando de Atabapo, latitud 3°60', precipitación 3.000 mm. anuales, temperatura 27°, no hay meses secos, aunque la precipitación disminuye sensiblemente entre Diciembre y Marzo.

Se observaron suelos aluviales de color pardo, francos arenosos en superficie, y color amarillo, francos arcillosos arenosos a la profundidad de 1 m. Altos en materia orgánica en los primeros 20 cm., altos en fósforo y nitratos, bajos en K, Ca y extremadamente ácidos (ph: 4,2), no calcareos y de mediana a baja fertilidad natural.

En Victorino y Maroa, al borde con Colombia, latitud 2°8', en clima de selva lluviosa tropical, precipitación 3.000 - 3.500 mm., temperatura 27°, en muestras de suelo tomadas en los conucos de la población indígena del área se observó lo siguiente: suelos aluviales bien drenados, arenosos y franco arenosos, de color pardo grisaceo en superficie, con contenido de medio a alto de materia orgánica (2.6 a 3.4%), nitratos de medio a alto (más de 30 ppm), de bajo a muy bajos en P, Ca, K, muy ácidos (pH 4.3), no calcareos, de muy baja fertilidad natural.

Los principales cultivos son: cambur y yuca en Marca; frijol, caraota, yuca y cambur en San Fernando.

Aproximadamente a la misma latitud, pero más al este a la confluencia del Orinoco con el Ocamo se observaron suelos aluviales de color pardo a amarillo pardusco, drenaje variable, desde el excesivamente drenado, con textura que varía del franco arenoso al arcilloso con predominio de suelos franco arcillosos. Contrariamente a los suelos de las márgenes del Atabapo, estos suelos presentan un bajo contenido de materia orgánica, un relativamente alto contenido de nitratos, y son muy pobres en P, K y Ca. Todos son ácidos (pH 4.2 - 4.6).

Más al Sur a la altura de San Carlos de Río Negro, latitud 1°56', longitud 67°03'W, precipitación 3.787 mm., todos los meses caen más de 200 mm. de lluvia, también se observan suelos con valores de medio a bajo de materia orgánica, bajos en nitratos P, K y Ca fuertemente ácidos (pH 4.6-4.8) no calcareos.

Conviene observar que el muestreo fue hecho en áreas pequeñas que seguramente no son representativas de toda la región, sin embargo se pudo observar una cierta tendencia hacia la disminución de la fertilidad del suelo de la región a medida que se va de norte a sur.

I. EXPLOTACION AGRICOLA

En lo referente a sistemas de producción agrícola para el área que demos delimitado la situación actual es la siguiente: un sistema primitivo de agricultura migratoria realizada por los indígenas que cultivan yuca, tabaco, frijol, maíz, arroz, ocumo y piña; sin embargo en la cercanía de los principales centros poblados como Puerto Ayacucho, San Juan de Manapiare, San Fernando de Atabapo, Maroa, Ocamo, San Carlos de Río Negro, existe una agricultura sedentaria que suple en parte a las exigencias alimentarias de esos centros.

Actualmente en el Territorio Amazonas se está desarrollando un gran esfuerzo para incorporar esa región a la actividad económica nacional, pero en base a las primeras observaciones hechas no se puede pensar que esas tierras serán explotadas con fines agrícolas comerciales. Para esa región el enfoque deberá necesariamente ser distinto. En vista del gran riesgo que presenta la deforestación total como requeriría la agricultura, allí se puede pensar en una explotación de especies madereras o en un sistema de explotación de especies arbóreas perennes, tipo Caucho (Hevea spp.), Chiquichique (Leopoldina piassaba), Seje (Jessenia bataua), Balatá (Manilkari bidentata), Pendare (Minusops spp. y Pouteria spp.), Serrapia (Coumarorouna punctata), Nuez del Brasil (Bertholletia excelsa), cacao, palma africana, café robusta y arabusta y otras, lo cual en cierto grado, o al menos con relativamente pocas modificaciones, perpetuaria el ecosistema existente asegurando la continuación de su productividad y equilibrio.

En las áreas cercanas a los centros poblados deberá estudiarse la mejor forma de utilización de los suelos para producir los cultivos alimenticios que permitieran suplir a las necesidades locales, y en algunos casos también con fines de explotación comercial a un nivel más amplio. En base a las experiencias existentes en otras regiones

en condiciones climáticas parecidas y donde esas especies son cultivadas en gran escala nos parecería oportuno el estudio a nivel experimental en el área de los siguientes cultivos:

Caña de azúcar.

Leguminosas con la finalidad de mejorar la fertilidad del suelo.

Cereales: arroz, maíz, finger millet (Eleusine spp.), cultivado en India, Malasia, Vietnam, y partes más húmedas de Africa Central.

Oleaginosas: ajonjolí (Sesamum indicum)
Hodgsonia capriocarpa (con un 35% de aceite en la semilla), maní (Arachis hypogaea).

Cosechas almidonosas como: ñame (Colocacea esculenta), ocumo (Xantosoma sagittifolium), batata (Ipomoea batata), yuca (Monihot utilisima) etc.

Cultivos para especias, bebidas y drogas, aceites esenciales.

Hortalizas.

J. EXPLOTACION GANADERA

En lo referente a la cría de vacunos, aunque no han habido trabajos de investigación en la zona, sí existen explotaciones ganaderas de tipo empresarial en la parte lindante con el Orinoco. En el área de San Juan de Manapiare se proyecta la introducción de búfalos, con el fin de suplir a las necesidades de carne de la población local. En la confluencia del Río Ocamo con el Orinoco en una área deforestada hace pocos años se ha observado la formación de una sabana natural que tiene una buena mezcla de gramíneas y leguminosas forrajeras, y donde el misionero local cría sin necesidad de alimento suplementario el equivalente de 1 1/2 unidad animal por ha., lo cual sugiere que en ciertas áreas aledañas a los ríos, sí se puede pensar en una explotación ganadera cuyo alcance dependerá de las condiciones edáficas locales. Sin embargo se sugiere que es indispensable empezar programas de investigación tanto a nivel de plantas forrajeras como de razas bovinas, en particular en áreas de sabana donde parece factible una explotación ganadera que, además de abastecer la región permitiría aumentar los ingresos mediante la venta de los excedentes a otras regiones.

K. EXPLOTACION FORESTAL

En la región existe una explotación rudimentaria de madera y otros productos forestales, tales como el chiquechique, balatá, caucho, serrapia, seje, pendare.

Como el Estado es el principal propietario de bosques comerciales, le corresponde por mandato legal la protección, restaruración, fomento y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables. El inicio de la politica forestal dinámica para garantizar el abastecimiento contínuo de materia prima a la industria forestal comenzó con la declaratoria de grandes masas boscosas del país previo los estudios pertinentes, como Reservas Forestales.

Los objetivos de la Política actual de aprovechamiento en las Reservas Forestales se basan en:

Que el aprovechamiento del bosque no signifique por ningún respecto su empobrecimiento, ni desaparición como elemento productor de maderas y factor vital de conservación ambiental.

Que el aprovechamiento de estos bosques generen el establecimiento de las industrias forestales que procesen la mayor cantidad posible de especies con un mínimo de desperdicios.

Que estos bosques cumplan al máximo con la función social que les corresponde por cuanto ésta riqueza tiene caracter de utilidad pública.

Las Reservas Forestales existentes en el área son: El Caura (5.134.000 ha) y el Sipapo (1.215.500). Se encuentran situadas al sur del Río Orinoco, cubren una superficie aproximada de 6.350.000 has. y constituyen un importante reservorio que en un futuro próximo entrará en producción.

A raíz de la creación de CODESUR y siguiendo lineamientos establecidos, una de las tareas preliminares en el campo forestal fue el de tratar de visualizar a groso modo que otras áreas podrían integrarse a la producción forestal futura además de las existentes.

En el año 1970 CODESUR seleccionó un área de aproximadamente 300.000 ha. en la cuenca del Río Suapure la dividió en 3 bloques de 100.000 ha. cada uno y seleccionó a 3 compañías particulares para que se realizaran allí los "Estudios a nivel exploratorio de recursos forestales, en el Distrito Cedeño del Estado Bolívar".

Resultados al respecto publicados en el año 1971, nos indican lo si - guiente:

Bloque 1 - existen más de 200 especies forestales de las cuales se identificaron 108 y sólo 15 de ellas tienen interés comercial.

El volumen bruto comercial de todas las especies fue de

1.485.360 m^3 > 30 cm. DAP

Volumen neto comercial 584.459 m^3

Bloque 3 - Promedio por hectárea y todas las especies

114 m^3/ha > 30 cm. DAP

Bloque 2 - Promedio por hectárea todas las especies

55,59 m^3/ha > 30 cm. DAP

Identificación de 156 especies y sólo 20 de ellas de interés comercial potencial.

Actualmente se han establecido los objetivos principales para el establecimiento de bases que faciliten la creación de polos de desarrollo forestal fundamentados en el manejo racional que pueda garantizar la diversificación y expansión de industrias y la introducción de nuevas especies en el mercado venezolano a fin de balancear el aprovecha - miento forestal con respecto a los LLanos Occidentales.

Este proyecto puede tener una gran influencia en el desarrollo del Territorio Amazonas por cuanto se ha comprobado que muchas de las especies forestales, prácticamente comerciales, existentes en la Reserva de Imataca también se encuentran en las Reservas del Caura, La Paragua, Sipapo y áreas exploradas por CODESUR, e indiscutiblemente serán analizadas en el Laboratorio Nacional de Productos Forestales.

L. OTROS ESTUDIOS Y REALIZACIONES

Entre otros estudios llevados a cabo o en curso en el área, podemos enumerar los siguientes: están muy avanzados los estudios de los aspectos socio-antropológicos y económicos de la población, con el

objeto de recabar la información básica que permita la planificación y ejecución de obras destinadas al desarrollo integral del área.

Se hizo un levantamiento de la zona con el método del Side Looking Radar (SLAR) para elaborar mapas preliminares de geología regional. Se está construyendo la carretera Caicara-Valle de Manapiare que es la vía más importante en lo que a penetración terrestre se refiere.

Un programa de investigación del recurso íctico del Territorio Federal Amazonas y Distrito Cedeño del Estado Bolívar permitirá conocer el potencial pesquero de todos lo cuerpos de agua de la región, incluyendo peces comerciales, ornamentales, deportivos y posibilidad de piscicultura.

Se está llevando a cabo un proyecto de planificación, organización y promoción del turismo de una área selvática no desarrollada, la cual constituye una de las pocas reservas de turismo distinto que aún existen en el mundo.

M. POLITICA DE DESARROLLO

El desarrollo de la amazonía venezolana está determinado por razones fundamentales de política gubernamental en las condiciones siguientes: la tierra pertenece al Estado por lo tanto el desarrollo de la región debe estar signado por directrices que tienden a alcanzar los siguientes objetivos:

1. Afirmación efectiva de la soberanía nacional en todos los órdenes de la vida y todos los confines de la región.

2. Elevación del nivel sociocultural, y económico de la población de la región.

3. Incorporación de las fuentes de riqueza de la región en el proceso armónico de desarrollo del país.

Anexo 1. Observaciones a los "Acuerdos, Conclusiones y Recomendaciones de las Reuniones Internacionales Organizadas por el Programa IICA-Trópicos"

A. En relación a "Recomendaciones del Grupo de Trabajo sobre planes de estudio y su relación con los planes oficiales del desarrollo del Trópico Americano" se considera que, además que a las regiones de alta pluviosidad las instituciones de educación agrícola superior deberían llevar estudios orientados también a las áreas de sabana, que al menos en el caso de Venezuela constituyen una parte muy importante del territorio nacional, con particular énfasis al estudio de los suelos y su manejo.

B. "Acuerdo sobre la elaboración de un proyecto multinacional para la realización de investigación agrícola en el Trópico Húmedo sudamericano". Son muy acertadas las conclusiones a que se llega en pág. 9, pero se considera conveniente agregar que ese proyecto debe adaptarse a las situaciones ecológicas peculiares de cada país y no solamente a la Región Amazónica. En el caso de Venezuela es imprescindible que esos estudios se lleven también a cabo en la Sabana.

C. "Acuerdo sobre recursos humanos, físicos y financieros para investigación en el Trópico Húmedo sudamericano". Lo anunciado en pág. 12, no coincide con la realidad venezolana. Si es verdad que la investigación en el bioma amazónico es incipiente, así no es para el bioma sabana donde si ya existen conocimientos básicos del punto de vista ecológico, que pueden ser utilizados como punto de partida para una futura experimentación aplicada para la mejor utilización de ese bioma. Allí además, muchas áreas desde hace tiempo se encuentran explotadas por un tipo de agricultura altamente tecnificado y de caracter empresarial. Y como en el caso de Venezuela se prevee un gran esfuerzo para la utilización de esas tierras y es en ellas donde en gran parte se puede preveer una futura expansión de la actividad agrícola, además que pecuaria, se considera conveniente recomendar que una buena parte de los recursos que el gobierno venezolano destine a esos propósitos sea utilizada en investigación básica y aplicada también en la sabana venezolana.

D. En relación a las "Recomendaciones sobre investigación agrícola y uso del suelo", (pág. 18). En Venezuela existe la urgente necesidad de definir zonas ecológicas y socioeconómicas tanto en el Territorio Amazonas como en la sabana, con el fin de ayudar en la investiga-

ción de sistemas agrícolas que sean aptos a las condiciones ambientales existentes y aseguren la conservación del suelo y su fertilidad.

Es además necesaria la coordinación de los esfuerzos que se hagan dentro de cada país, y el gobierno debe definir claramente las responsabilidades y metas a seguir de las instituciones que participen en el Programa.

E. Se consideran muy acertadas las recomendaciones sobre las investigaciones ecológicas a llevarse a cabo en el Trópico, hechas en el "Seminario Internacional sobre Ecología Tropical", que tuvo lugar en Itabuna, Bahia, Brasil en Junio de 1972, y en la "Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas para el Trópico Americano", que tuvo lugar en Maracaibo, Venezuela en Abril de 1973. En el caso particular de Venezuela es indispensable:

1. La realización del inventario de los recursos naturales de los diferentes biomas con la finalidad de evaluar su potencial económico. Esto es particularmente urgente conducirlo en la Orinoquía, ya que son muy pocos los conocimientos que tenemos, y esa información es urgente en vista de los planes de desarrollo de la región.

2. La elaboración de mapas de los recursos naturales que permitan planificar su utilización racional.

3. Conducir una investigación básica, con énfasis al:

   a. Estudio de los factores naturales relacionados con la productividad de los ecosistemas existentes.

   b. Ciclo de nutrientes.

   c. Estudio de la productividad primaria de los ecosistemas terrestres.

   d. Estudio del flujo de energía de los ecosistemas acuáticos.

4. Conducir una investigación aplicada de acuerdo al potencial de cada ecosistema con énfasis en:

   a. Estudio del comportamiento y manejo de suelos que representan diferentes tipos de vegetación.

b. Estudio de rotaciones y asociaciones de cultivos que aseguren una explotación racional del ecosistema, y al mismo tiempo una alta productividad del mismo.

c. Zonificación agroecológica de cultivos.

d. Estudios ecológicos de las especies animales y vegetales de importancia económica del trópico.

e. Estudios ecológicos de las enfermedades y plagas de importancia económica en el trópico.

F. También se consideran muy acertadas las conclusiones y recomendaciones a que se llegó en la "Reunión Técnica de programación sobre desarrollo ganadero del Trópico Húmedo Americano". Es posible que la ganadería constituya la mejor alternativa de explotación, al menos en algunas áreas de la región.

G. En cuanto al desarrollo forestal de la región se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Continuar con la zonificación de áreas forestales del Territorio Amazonas y en el Estado Bolívar y como se especifica en la recomendación A-2 de los Acuerdos, Conclusiones y Recomendaciones de las reuniones internacionales organizadas por el Programa IICA-Trópicos, Belém Brasil 1974.

2. Determinar áreas prioritarias de desarrollo forestal de acuerdo con el desarrollo agrícola, mediante la realización de estudios básicos integrados que permitan abreviar los pasos en la preparación de proyectos definitivos como planes de manejo forestal a largo plazo y para uso múltiple.

3. Elaborar un programa de investigación sobre las propiedades tecnológicas y uso posible de especies identificadas en la zona del Territorio y de ser posible, coordinar tal actividad con el Proyecto Planificación del Desarrollo Forestal y Promoción Industrial de las Especies Menos Conocidas de la Guayana Venezolana, para que se analicen diversas muestras en el Laboratorio Nacional de Productos Forestales.

4. Realizar estudios de pre-factibilidad económica en áreas zonificadas y dentro de Unidades de las Reservas Forestales, a fin de determinar costos de explotación y transporte de la madera.

5. Realizar estudios silviculturales en los aspectos de regeneración natural y plantaciones forestales de las especies autóctonas de alto valor comercial en el Territorio Amazonas y Estado Bolívar.

6. Realizar estudios de investigación forestal en los aspectos dendrológicos, ecológicos, influencias de relieve y suelo sobre los diferentes tipos de formaciones boscosas y ecosistema en general del Territorio Amazonas.

7. Centralizar la investigación forestal en base a la política forestal del país y creación de un Centro de Investigaciones Forestales, así como la elaboración de un Plan Nacional de Investigación Forestal.

8. Que exista una mayor coordinación entre los organismos de investigación y de acuerdo con la Recomendación A-6, página 60 de los Acuerdos, Conclusiones y Recomendaciones de las reuniones internacionales IICA Trópicos.

9. En el caso de Elaboración de Planes de Manejo Forestal para el área Amazónica se recomienda aplicar en el campo específico, la metodología del Programa de Investigación Forestal con fines de manejo que realiza el Centro de Estudios Forestales de Post-grado de la Universidad de Los Andes en la Reserva Forestal de Caparo.

10. Continuar con la investigación y aplicación de técnicas de sensores remotos e imágenes de satélites para la estimación en menor tiempo de los recursos naturales en áreas remotas e inexploradas.

Anexo 2. Observaciones al Proyecto "Estudio Comparativo sobre la Productividad de Ecosistemas Tropicales bajo Diferentes Sistemas de Manejo"

Se cree conveniente sugerir lo siguiente: en Venezuela existen algunas zonas de explotación que tienen una cierta prioridad. De un punto de vista ecológico no podemos pasar por alto que nuestras mayores áreas de cultivo se encuentran establecidas en zonas donde antes crecía una selva semidecídua. La experiencia nos dice que el manejo que se le dió a esos suelos no fue el mejor y que esas áreas se están degradando. Por otra parte está previsto un desarrollo agrícola mayormente en áreas que actualmente son sabanas y en áreas boscosas del tipo indicado, en zonas de los Llanos Occidentales.

Considerando los biomas que más nos interesan del punto de vista del futuro desarrollo agropecuario del país, el proyecto debería ser desmembrado, adaptándolo a las distintas áreas de interés.

Tentativamente en Venezuela se necesitaría llevarlo a cabo en cuatro regiones diferentes adaptándolo a un cierto nivel de prioridades: en las áreas boscosas de los Llanos Occidentales (Edos. Portuguesa, Barinas, Apure, Táchira, Yaracuy) se podrían adaptar los tratamientos 0, 1, 2 y 4.

En el área de San Juan de Manapiare en el Territorio Amazonas, los tratamientos 0, 2 y 3.

En la zona del sur del Territorio Amazonas los tratamientos 0, 1 y 2.

En las áreas de sabana se podrían adaptar los tratamientos sugeridos para el ecosistema "sabana" 0, 1, 2 (pero con las subparcelas del tratamiento 4 del ecosistema bosque) y el 4.

Naturalmente las especies a utilizarse deberían escogerse según criterios sugeridos por la realidad agro-socioeconómica del país.

La ejecución de esos proyectos debería llevarse a cabo mediante organismos existentes en el país, pero la subvención y el manejo de los fondos debería ser concentrada en un solo organismo con agilidad administrativa, y mediante personal dedicado a tiempo completo al proyecto.

BIBLIOGRAFIA

1. BAZAN, R., G. PAEZ, J. SORIA Y P. T. ALVIM. "Estudio comparativo sobre la productividad de ecosistemas tropicales bajo diferentes sistemas de manejo". Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas para el Trópico Americano. Maracaibo, 1973.

2. CODESUR. Informe preliminar. Publicación N° 1, 109 pág. 1970.

3. _____ Informe de actividades durante el año 1970. Publicación N° 4, 1970.

4. _____ Informe de actividades durante el año 1971. Publicación N° 7, 1971.

5. _____ Informe de actividades durante el año 1972. Publicación N° 12, 1973.

6. _____ La Conquista del Sur. Atlas del Territorio Federal Amazonas y Distrito Cedeño del Estado Bolívar.

7. FREEMAN, P. "Orientaciones ecológicas preliminares para el desarrollo de las regiones tropicales húmedas americanas". Reunión Internacional sobre normas ecológicas para el desarrollo de los trópicos húmedos americanos. Documento base N° 5. Caracas 1974.

8. IICA. "Acuerdos, conclusiones y recomendaciones de las reuniones internacionales organizadas por el Programa IICA-Trópicos". Belém Pará, Brasil, 1974.

9. MAZZANI, B., H. OROPEZA Y G. MALAGUTI. "Informe de un viaje al Territorio Federal Amazonas realizado entre los días 23 y 27 de Marzo del año 1971". Maracay CIA. Mecanografiado 1971.

10. MORILLO, F.J., S. BENACCHIO Y F. J. GRANADOS. Visita a los Departamentos Atabapo, Río Negro y Casiquiare del Territorio Federal Amazonas. Sección de Suelos, CIA, Maracay 1972. 41 pág.

11. PERSONS, J.J. "La transformación de la selva tropical del nuevo mundo desde la colonización europea". Reunión Internacional sobre normas ecológicas para el desarrollo de los trópicos húmedos americanos. Documento base N°4. Caracas 1974.

12. SIROTTI, L. Y G. MALAGUTI. "La agricultura en el Territorio Amazonas". La explotación del Seje (Jessenia batana). Palmera Oleaginosa. MAC 1950.

13. TOSI, J.A. "Algunas relaciones del clima con el desarrollo económico en los trópicos". Reunión Internacional sobre normas ecológicas para el desarrollo de los trópicos húmedos americanos. Documento base N°4. Caracas, 1974.

14. TRANARG. "Informe del estudio agrológico de reconocimiento de la zona San Juan de Manapiare. Departamento Atures, Territorio Federal Amazonas 1972.

15. WILHELMUS, P., I. URDANETA Y G. MATERANO. "Estudio de suelos en algunas áreas en los alrededores de Puerto Ayacucho y en San Juan de Manapiare, ubicados en el Territorio Federal Amazonas". Universidad del Zulia, Maracaibo 1971.

R E S U M E N D E L O S I N F O R M E S
D E L O S P A I S E S

Relator:

Dr. Ramiro Guerrero M.
(Colombia)

1. INFORME DE BOLIVIA

La delegación de Bolivia presentó un resumen de las características del clima, los aspectos fisiográficos, los recursos hídricos, población, uso actual y clasificación de los suelos, colonización y proyecciones de la colonización.

En lo concerniente al sector forestal, enumeraron las especies de mayor valor comercial e indicaron que el país de importador de madera se convirtió en exportador. Reconocieron asimismo, que se ha hecho poca investigación y la educación en materia forestal fue deficiente.

Posteriormente, se describió algunos resultados experimentales con cultivos permanentes y asociaciones con cultivos anuales.

Igualmente se dio a conocer los principales cultivos anuales y semipermanentes que se explotan principalmente en el área de Santa Cruz y en menor proporción en otras regiones. Relataron la evolución, la situación actual y los problemas por resolver, así como la tendencia a la agro-industria.

En materia ganadera, se indicó la importancia que actualmente le está dando el Gobierno de Bolivia, dirigido hacia el auto abastecimiento y la exportación. Por otra parte se describe las existencias ganaderas, lo concerniente a la comercialización del ganado, centros de abastecimiento, situación actual de la ganadería, producción y consumo, exportaciones, sanidad y acción crediticia; así como el Programa Nacional de Investigaciones en ganadería.

Anualmente en cuanto a pastos y forrajes tropicales, se presenta los recursos y manejo de los campos de pastoreo y se describe el potencial forrajero de especies nativas e introducidos para las distintas sub-regiones.

Asimismo, exponen la existencia de un programa nacional de investigaciones forrajeras, la producción de semillas de forrajeras, gramíneas y leguminosas y la existencia de un banco de germoplasma en la Estación Experimental de Saavedra.

2. INFORME DE BRASIL

La delegación del Brasil, anunció que su Informe considera principalmente aspectos ecológicos, edafológicos, pienarios, forestales, faunísticos y socio-económicos de la Selva Amazónica. Hace notar el peligro de cultivos anuales, pero al mismo tiempo subraya la necesidad de dar información al colono sobre cultivos de subsistencia.

Algunas de las observaciones obtenidas hasta ahora indican que los suelos de tierra firme, predominantemente Oxisoles y Podzólicos Distróficos y de baja fertilidad, son más aptos para cultivos perennes y presentan el mayor porcentaje.

Existe notoria necesidad de estudios ecológicos, climáticos, de explotación racional y de manejo.

Se informó del levantamiento pedológico y de caracterización del suelo y de planes específicos sobre microbiología del suelo.

Se estudiarán sistemas de producción bosques-pastos o bosques-cultivos anuales, etc. bosque-cultivo perenne y cultivo perenne-pasto; incluyendo los productos principales, sub-productos y las prioridades dentro de cada sistema de producción.

En cultivos perennes, se consideran programas prioritarios los cultivos a patología, fitomejoramiento, establecimiento y estudios de fertilidad del Caucho, Cacao o Dendé, Guaraná, Pimiento del rey y Caña de Azúcar.

En cultivos anuales (Maíz, Frijol, Arroz, Yuca, Maní), aspectos similares. En pastos y ganados, además de los aspectos agronómicos del pasto, problemas de mejoramiento y manejo de ganados, tanto vacuno como bubalino. Además, se considera prioritario el factor hombre y aspectos socio-económicos relacionados.

Se está realizando el cubrimiento aéro-fotográfico, a través de sensores remotos y fotografías aéreas, con observaciones de campo, como elementos cartográficos de apoyo.

Respecto al desarrollo de "Agrovillas", "Agropolis" y "Ruropolis", a lo largo de la trans-amazónica, se informó sobre el trabajo del INCRA, desarrolló de programas de extensión agrícola e incremento de la siembra de Caña de Azúcar y de ganadería, pero se reconoció que faltaron estudios complementarios.

En cuanto a cultivos perennes, se habló del desarrollo del Dendé, de las graves limitaciones patológicas que presenta el Caucho y de las buenas perspectivas que ofrece el cacao para algunas zonas.

Se informó que la ganadería es una actividad económica en gran desarrollo y la explotación forestal es la dominante actualmente.

3. INFORME DE COLOMBIA

La delegación de Colombia, presentó información general sobre las características ecológicas de distintas zonas tropicales húmedas del país.

Para zonas ecológicas relativamente similares a la Amazonía, se mostraron datos sobre fertilización de pastos, ensayos de pastoreo, control de malezas, efecto del sistema de pastoreo en la edad del servicio de los novillos, los efectos de la aplicación de nitrógeno en la producción de carne por hectárea, mezclas de gramíneas y leguminosas, efectos de diferentes prácticas (monta estacional, suplementación mineral, cruces de razas, etc.) en la producción ganadera. Se señaló como hubo aumento en la producción de carne por unidad de superficie mediante el mejoramiento de prácticas de manejo. En cuanto al desarrollo integral de la región amazónica, se puntualizaron prioridades de trabajo respecto a recopilación de literatura pertinente, obtención de información básica sobre perfiles climáticos, edáficos, económico y social, formación profesional en facultades de agronomía, de zootecnia y de forestales sobre Ecología Tropical, y fortalecimiento de cursos en manejo de pastos , animales y suelos tropicales y silvicultura en facultades de Zootecnia, de Medicina Veterinaria, Agronomía y Forestales, manejo y utilización por el animal de los recursos forrajeros de la región, evaluación del valor nutritivo del forraje, suplementación en períodos criticos, fertilidad y adaptabilidad de razas bovinas nativas e importadas y sus cruces, periodos de servicio más adecuados, la rentabilidad, deterioro de recursos naturales, impacto comparativo de distintos tipos de explotación y el análisis de los sitemas de producción.

Además, se informó sobre los estudios de caracterización y clasificación de suelos realizados en suelos de la Orinoquia y la Amazonía, levantamientos generales y semidetallados en áreas locales y trabajos de recubrimiento aerofotográfico con sensores remotos, así como las características de baja fertilidad y susceptibilidad de erosión de los suelos, como elementos de apoyo para trabajos futuros.

Igualmente se mencionaron actividades de colonización espontánea en el piedemonte, el desarrollo de una extensa explotación ganadera particular y un plan militar de colonización dirigida como proyecto multidisciplinario e interinstitucional, ya en desarrollo.

También se informó sobre el plan bovino nacional que tiene como meta aumentar la población ganadera a través de un mayor porcentaje de natalidad, reducción en la mortalidad, incremento de la capacidad de carga y aprovechamiento de maderas hasta ahora no utilizadas, disminución de la edad al sacrificio, aumento de la producción de leche y ganancias de peso y en general busca el mejoramiento de la producción y productividad ganadera. Se indicó la importancia del crédito ligado a un programa de asistencia técnica integral.

4. INFORME DEL ECUADOR

La delegación del Ecuador, expuso programas que desarrolla el Gobierno nacional, con metas previstas y en los que participan organismos técnicos como la CEDEGE (Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del río Guayas), que tienen que ver con regionalización, programa de crédito dirigido, asistencia técnica, suministro de semilla mejorada, facilitación de insumos agrícolas, colonización ordenada y la infraestructura de la comercialización.

La CEDEGE se dedica a la planificación agropecuaria de la mayor parte del trópico occidental del Ecuador. Se harán estudios cooperativos sobre Ecología con ORSTOM (Organismo Científico de ultrama, con sede en Francia). Se trató además, de la política forestal encaminada a enmendar los errores del pasado. En cuanto a ganadería, se dijo de una manera general que se han ensayado mezclas de gramíneas y leguminosas. Se ha previsto aumentar el consumo per-cápita de carne por año, para lo cual se está trabajando con ganado importado. Se ha creado el Centro de Capacitación Ganadera del Litoral.

Se informó además sobre la política bananera, su reconversión de estas áreas para la diversificación, partiendo básicamente de estudios ecológicos. Además se trató de factores limitantes en los cultivos de Cacao y Café. La Palma Africana también se está investigando y ya en ciertas áreas se la explota comercialmente. Se manifestó acerca de las investigaciones que se realizan en cultivos de ciclo corto como: Soya, Higuerilla, Maíz, Maní, etc. y particular -

mente se enfocó el problema del arroz. Estos son los lineamientos generales en la programación agrícola, forestal y ganadera.

Se comentó el impacto que está causando la explotación del petróleo en el desplazamiento de la población, así como en el desarrollo de la infraestructura básica para el desarrollo de la agricultura.

5. INFORME DEL PERU

La delegación del Perú informó sobre los antecedentes, objetivos y enfoques de la Comisión Peruana en el Planeamiento y la Evaluación de la Amazonía Peruana, considerando las características de la zona y objetivos socio-económicos.

Se hizo un diagnóstico de los sistemas actuales de producción, por distintos usuarios, a saber:

a. Sistema Nativo, bajo técnicas "primitivas";

b. Sistema modificado, que también usa técnicas primitivas, pero con sentido más comercial;

c. Asentamientos de colonos, en grupos dedicados a aprovechamientos agropecuarios.

d. Explotaciones indiscriminadas de flora (madera) y de fauna (pieles y animales vivos), con regulación restrigida y escaso control y organización de actividades.

Los datos preliminares obtenidos dan alguna información sobre la ecología, el clima, el suelo, los bosques y los cultivos de la Amazonía Peruana. El esquema de trabajo presentado por Perú tiene en consideración:

a. Que sean planes cuidadosamente estudiados.

b. Su implicación socio-económica.

Para tal efecto, se definirán áreas pilotos, se evaluarán sus características y se tendrán en cuenta planes actuales de colonización. El uso prioritario de los suelos será forestal, en segundo término los agropecuarios alimenticios y en tercer lugar agrícola industrial.

Además, se investigarán los aspectos industriales complementarios correspondientes. El uso recomendable de los suelos será establecido de acuerdo a sus características. Así se proponen programas específicos de manejo para sistemas integrales de producción, priorizando actividades forestales, agrícolas, pecuarios, fauna y pesca y considerando situaciones particulares en cada sistema.

En el informe se indican como factores importantes a considerar la evaluación de los recursos, la capacitación de personal técnico, el suministro de crédito de fomento y un sistema de comercialización eficiente.

Como conclusión, se pretende integrar la información disponible para la realización de planes interdisciplinarios, con objetivos socioeconómicos específicos, involucrando la población indígena actual, con énfasis en el uso forestal racional, con actividades agrícolas y pecuarias a nivel complementario, incluyendo aspectos de fauna y de piscicultura.

Se señaló la necesidad de intensificar los trabajos con búfalos y se puntualizó un grave problema de erosión en las áreas del piedemonte o "ceja de Selva".

6. INFORME DE VENEZUELA

La delegación de Venezuela informó de los planes de desarrollo de los territorios amazónicos que realiza actualmente el CODESUR y otros organismos como las Universidades Nacionales y Centros de Investigación de carácter público y privado, con el objeto de evaluar e integrar estas áreas en el economía nacional. Presentó las características geográficas, fisiográficas, climatológicas, pedológicas, de vegetación, uso de la tierra, predominancia de maíz, yuca, tabaco, banano, frijol y vacunos (estos últimos concentrados son exclusivamente de la parte norte del país) recursos forestales, recursos hidráulicos, servicios médicos asistenciales, distribución de la población indígena, comunicación aérea, fluvial y posibilidades turísticas.

Los sistemas de producción recomendados son principalmente de naturaleza forestal que incluye especies como balatá, sarrofana, choquichoque, seje, caucho, penderebe, sin detrimento de su conservación y orientados hacia el beneficio de la población local. Asimismo están en desarrollo estudios antropológicos y socio-económicos y algunos trabajos de infraestructura.

1. CONCLUSIONES

De los informes presentados por los países se puede concluir en términos generales, que:

a. Hay unanimidad de criterio de que los sistemas de producción para el trópico húmedo deben estar subordinados hacia la preservación de los ecosistemas originales.

b. Se enfatizó la vocación forestal de la mayoría del territorio amazónico.

c. Se enfatizó la necesidad de realizar mayor investigación básica y aplicada en el trópico húmedo y reforzar los cursos sobre Ecología Tropical a nivel profesional.

d. Se enfatizó sobre la necesidad de establecer sistemas de explotación integrados, con la siguiente prioridad:

   Forestales - Ganadería - Cultivos Perennes.

e. Se enfatizó que los cultivos animales deben ser orientados para fines de subsistencia.

f. Se enfatizó la necesidad de que los sistemas contemplen aspectos sociales y antropológicos o étnicos.

C O N C L U S I O N E S

Y

R E C O M E N D A C I O N E S

GRUPO DE TRABAJO I

ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD TECNICO-CIENTIFICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL TROPICO HUMEDO LATINO AMERICANO

I. ANTECEDENTES

De los informes y de las conferencias presentadas en el transcurso de la Reunión, se desprende lo siguiente:

A. Los ecosistemas del Trópico Húmedo presentan una alta fragilidad frente a los impactos resultantes de su utilización por el hombre. Posiblemente esto tiene explicación en el hecho de que en el reciclaje de la foresta tropical hay una alta participación de la biomasa en la capacidad de producción sostenida de los suelos. Esta situación contrasta significativamente con lo que ocurre en los bosques de zonas templadas y frías.

B. Los ecosistemas del Trópico Húmedo son mucho mas complejos que los existentes en zonas templadas y frías. De estas características específicas se concluye preliminarmente, que la transformación esquemática del ecosistema natural a otros sistemas de producción diferentes es poco viable sin una razonable dosis de riesgo.

C. Por lo tanto, en el cuadro de la planificación global de la valorización y aprovechamiento de los recursos naturales renovables del trópico húmedo, se debe otorgar la prioridad máxima a las consideraciones relacionadas al impacto de las actividades autróticas sobre los ecosistemas originales. Para tal efecto se recomienda:

1. Como medida general, mantener la cubierta forestal original en por lo menos el cincuenta por ciento de la superficie sometida a uso económico, como medida de apoyo a este concepto se deberá, promover al máximo los sistemas de producción con efectos mas reducidos sobre los ecosistemas originales.

2. La racionalización del uso de la tierra requiere de esfuerzos interdisciplinarios dirigidos al uso racional de las áreas deforestadas, evitando al mismo tiempo la tala indiscriminada de bosques naturales, en razón de la complejidad y fragilidad de la biocenosis de los ecosistemas del Trópico

Húmedo, los programas de desarrollo deben apoyarse en el uso equilibrado de los recursos naturales renovables, que aseguren razonables plazos de aplicación.

3. Es fundamental que los gobiernos respeten los "plazos técnicos" al diseñar su acción de desarrollo integrado y estable.

4. El Trópico Húmedo presenta una vocación eminentemente forestal, y esto porque la cubierta vegetal dominante es el bosque y los suelos en su gran mayoría son de baja fertilidad y de uso difícil. Por lo tanto, las actividades económicas deben ser orientadas hacia el aprovechamiento racional, equilibrado y siempre renovado del ecosistema forestal. Esta estrategia está en armonía con la creciente demanda de maderas y derivados.

5. Se advierte que al pretender satisfacer esta demanda se debe observar los cuidados necesarios para impedir la destrucción o la degradación de las fuentes esenciales de la producción forestal.

II. RESPONSABILIDAD ANTE LAS COMUNIDADES NATIVAS

Llama la atención que las poblaciones autóctonas del Trópico Húmedo Latino-Americano se encuentran en notable equilibrio con el ecosistema original, tratándose de poblaciones inteligentes que han desarrollado sistemas de producción "primitivas" que han permitido un flujo milenario y contínuo de subsistencia. No son pocos los casos en que estas comunidades brindan ejemplos de uso altamente racional de los recursos disponibles. Es así recomendable el estudio de las características de sus sistemas de producción. Por otra parte es indiscutible tomar en cuenta el derecho inalienable de estas poblaciones sobre los territorios que ocupan.

Además de razones antropológicas obvias de respeto a las comunidades indígenas, se debe considerarlas como potencial de información y de participación en el desarrollo armónico de la región.

III. DEFINICION OPERACIONAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Sistema de producción es un conjunto de técnicas aplicadas, relacionadas entre si en permanente y dinámico estado de evolución, que tiende a "maximizar" la rentabilidad social, económica y ecológica.

Con este criterio, se ha elaborado una secuencia lógica de componentes de sistemas, desde los más simples, incluso el natural, hasta los que utilizan recursos tecnológicos más adelantados.

En el Cuadro 1 se ilustra el concepto antes descrito:

Cuadro 1 : Sistemas Típicos de Producción

Sistemas	Agrícola	Forestal	Pecuario
1. Natural	0	0	0
2. Agrícola	1	0	0
3. Forestal	0	1	0
4. Pecuario	0	0	1
5. Silvo-agrícola	1	1	0
6. Agro-pecuario	1	0	1
7. Silvo-pastoril	0	1	1
8. Agro-silvo-pastoril	1	1	1

El estudio representa una combinación factorial de actividades del tipo 2^3

IV. CRITERIOS DE EVALUACION DE LOS SISTEMAS

A. CRITERIOS DE EVALUACION PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Los criterios considerados para la evaluación son los siguientes:

1. La conservación o la conservación equivalente del eco-sistema original

   Este criterio cuyo valor ponderado es superior a los demás, considera el impacto que cada sistema propuesto produce sobre las interacciones ecológicas originales como un factor limitante a su utilización.

2. Factibilidad con relación a los recursos disponibles y la vocación de las unidades de producción

   Entre los recursos mas importantes que se tomaron en cuenta, está fundamentalmente el suelo, la vegetación y el clima.

3. Tecnología disponible

   Se consideró no solamente el conocimiento de la técnica de producción, sino también la posibilidad de su ampliación en las condiciones específicas del Trópico Húmedo Americano.

4. Impacto económico

Además de la rentabilidad, se consideró el impacto económico, sea como valor agregado bruto, sea como alternativa de inversiones financieras.

5. Impacto social

Dentro de este criterio se consideran las relaciones sociales que el sistema implica a nivel comunal y familiar, la mano de obra disponible, las relaciones de trabajo y la especialización y niveles de remuneración de la mano de obra.

B. NIVELES DE APRECIACION

Como primera aproximación se propuso tres niveles o escalas de apreciación, para cada sistema o sub-sistema, a saber:

Alto: Indica una alta concordancia y armonía del sistema con cualquiera de los criterios de evaluación (Símbolo A).

Medio: Es una situación intermedia y aceptable (Símbolo M).

Bajo: Es una situación crítica que indica una notoria falta de armonía del sistema con cualquiera de los criterios de evaluación (Símbolo B).

En ciertas circunstancias donde no se pudo definir con mayor precisión el nivel de apreciación se utilizó el asterisco (*) para aclaraciones que en el Cuadro 2 se encuentran en la columna "Observaciones".

V. FACTIBILIDAD TECNICO-CIENTIFICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

La evaluación sintética de la factibilidad técnico científica de los sistemas singulares y múltiples de producción están presentes en el Cuadro 2.

En lo que respecta a la evaluación del impacto del sistema sobre el ecosistema original si la evaluación es B, significa que el sistema no puede ser usado porque representa un daño ecológico de dimensiones incontrolables. En los otros factores de evaluación el símbolo B significa necesidad de mayores y más detalladas investigaciones para llegar a técnicos y conocimientos válidos.

El Cuadro 2 muestra la evaluación de las distintas alternativas de Sistemas y sus combinaciones.

Cuadro No. 2 Evaluación sintética de la factibilidad de los sistemas y subsistemas de producción para el Trópico Húmedo Latino-Americano

	Sistemas y Subsistemas	Criterios * 1	2	3	4	5	Observaciones
Producción Vegetal	1. Ciclo corto de subsistencia	M	A	A	B	B	M* puede pasar a A si no hay mecanización y con barbecho largo.
	2. Ciclo corto intensivo	B	M	M	M	M	
	3. Culturas permanentes	M	M	M	A*	M	A* pasa a M cuando se utilizan fertilizantes
	4. Perenne con ciclo corto de subsistencia	M	M	M	M	M	
	5. Perenne con ciclo corto intensivo	M	M	M	A	A	
Forestal	1. Conservación	-	-	-	-	-	Véase nota 1.
	2. Extractivo	M*	A	A	M	B	M* pasa a A si no hay degradación de germoplasma original
	3. Uso racional con regeneración natural	M*	M	M	M	A	M* pasa a A en el caso de manejo racional equilibrado
	4. Uso racional con regeneración artificial	M	A	M	A	A	
	5. Conversión agro-pastoril	B*	M	M	M*	M	El sector forestal aprovecha el potencial moderable B* y M* pasan a M y A si aplican métodos intensivos de uso y conversión.
	6. Rehabilitación y conversión savanas en bosques	A A	A A	B M	M* M*	A A	M* pasa a B si su ubicación o nivel de fertilidad inicial son favorables

// continúa

/continuación

	Sistemas y Subsistemas	Criterios * 1	2	3	4	5	Observaciones
Producción Animal	A. GANADO						
	1. Extractivo	A	A	A	B	B	
	2. Extensivo	M	B	M	B	B	
	3. Semi-intensivo	B	M	M	M	M	
	4. Intensivo y equivalentes	B	M	M	M	A	
	5. Voisin y equivalentes	A*	M*	M	A	A	A* pasa a M cuando hay desmonte M* pasa a A cuando hay disponibilidad de insumos
Prod. Animal	B. FAUNA SILVESTRE Y PESCA						
	1. Tradicional	A	A	A	B	A	
	2. Extractivo	B	A	A	M	B	
	3. Manejo extensivo	A	M	M	M'	A	
	4. Manejo intensivo	M	M	B	A	A	
	5. Crianza	A	A	M	A	A	
Agro-pecuario	1. Cultivos subsistencia con extensivo pecuario	M	A	A	B	B	
	2. Ciclo corto con extensivo pecuario	B	A	M	M	M	
	3. Ciclo corto con intensivo pecuario	B*	M	M	M*	A	B* y M* pasan a A si es Voisin
	4. Perenne con semi-intensivo ganadero	M	M	M	M	A	
Silvo-agrícola	1. Taungya y silvo-bananero	M	M	B	M	A	
	2. Perenne con plantío forestal	M	M	M	M	M	
	3. Ciclo corto agrícola con regeneración natural	A	M	B	M	M	
	4. Ciclo corto con reforestación de savanas	M*	M	B	M	M	M* pasa a A si hay mezcla de especies
	5. Fajas alternadas	-	-	-	-	-	Véase nota 2
Silvo-pastoril	1. Plantíos forestales con pastizales	M	M	B	M*	M*	M* pasan a A en régimen intensivo
	2. Abrigos y cortinas arbóreas en pastizales	M	M	B	M	M	

// continúa

//continuación

*CRITERIOS

1. Impacto sobre el eco-sistema original (A: conservación máxima, B: disturbancia máxima).
2. Factibilidad con relación a recursos disponibles y vocación.
3. Factibilidad con relación a tecnología disponible.
4. Impacto económico.
5. Impacto social.

Nota 1 : Sistema de producción forestal

Con relación al subsistema "conservación" se consideró que no conviene asignar índices de evaluación, porque los beneficios de programas de conservación son de evaluación difícil.
Estos beneficios son, en su mayor parte indirectos, relacionados a la manutención de las características del mesoclima, de suelos y del régimen regional de las aguas.

A nivel de planificación, se recomienda que el subsistema forestal de conservación reciba una alta prioridad. Para tal efecto sugiérese que mediante prescripciones legales se llegue a mantener bajo cubierta forestal equilibrada por lo menos el 5% de las áreas sometidas a programas de producción.

Nota 2 : Sistema de producción silvo-agrícolas

El subsistema "fajas alternadas" no ha sido objeto de evaluación por dos razones: la falta de conocimientos pragmáticos acerca de la aplicación del dicho sistema en el Trópico Húmedo Latino-Americano, como también el hecho de que este subsistema presenta una infinidad de alternativas y modelos de aplicación.

El impacto sobre el ecosistema original, por ejemplo, depende esencialmente del ancho respectivo de las fajas forestales y las de producción agrícola.

Nota 3 : Sistema de producción agro-silvo-pastoril

Este sistema tampoco ha sido objeto de evaluación por razón de la complejidad del sistema - existencia de numerosas alternativas de ejecución y del estado actual de desconocimiento acerca del mismo.

Considerando las ventajas económicas y las características agro-ecológicas del sistema, se recomienda que se promueva investigaciones y experimentaciones acerca de la factibilidad y alternativas de ejecución de este sistema policultural.

VI. CONCLUSIONES

Como consecuencia de las discusiones del plenário y de este documento, el Grupo I propone las siguientes conclusiones:

1. La preservación de los ecosistemas originales es, además de condición básica, el parámetro dominante en la estructuración de programas y proyectos para el aprovechamiento del Trópico Húmedo Americano.

2. Son necesarios mejores y mayores estudios sinecológicos y la implantación de una red de estaciones coordinadas para eso en el Trópico Húmedo.

3. La maximización racional del uso de la tierra requiere una acción interdisciplinaria, lo que es particularmente verdadero para las áreas deforestadas y para impedirse la tala indiscriminada del bosque.

4. El uso de la foresta debe mantener la cubierta original en por lo menos el 50% de la superficie sometida a uso económico y asimismo proteger siempre las nacientes y cursos de agua.

5. Los sistemas multiculturales de producción son mejores alternativas operacionales y ecológicos y, por eso, deben prevalecer a nivel de planificación.

VII. RECOMENDACIONES

1. Los gobiernos de los países de la Amazonia deben desarrollar un sistema de consulta previa, siempre que se formule un plan que pueda interferir en los ecosistemas vecinos.

2. Los gobiernos de los países de la Amazonía deben brindar a los programas de desarrollo plazos compatibles con las necesidades ecológicas y técnicas, sin interferencia con los períodos administrativos.

3. Tanto a nivel de programación como de proyectos específicos, antes de procederse a la tumba de árboles, se deben usar racional e intensamente las áreas ya desmontadas.

4. La utilización intensiva de áreas parciales solamente debe ser hecha cuando es justificada ecológicamente.

5. Para minimizarse la baja eficiencia de la biomasa de Trópico Húmedo y convertirse en grasa y proteína, recomiéndase transformar la biomasa en carne y leche.

6. Se recomienda la investigación y la expansión de la cría del búfalo en los pantanos amazónicos.

7. Se recomienda la intensificación del uso de leguminosas para mayor disponibilidad de nitrógeno.

8. El Pastoreo Racional Voisin ha mostrado ser el método más eficaz social, económico y ecológico y, por eso se recomienda la implantación en la Amazonía de proyectos pilotos que deben obedecer a la totalidad de las prescripciones del método.

COMPOSICION DEL GRUPO DE TRABAJO I

Coordinador	:	Dr. Gilberto Páez
Relatores	:	Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado Ing. Jean Dubois
Miembros	:	Ing. Jorge Malleux Orjeda Dr. Rufo Bazán Dr. Marc Dourojeanni Ricordi Dr. Mario Blasco Ing. Luis Ramirez Dávila Dr. Lino Víctor Ramirez Cruz Dr. Ramiro Guerrero Muñoz Ing. Humberto Reyes Ing. Raúl Rios Reátegui Ing. Francisco Zannier Ing. José Cáceres García Ing. Erick Albrechetsen Ing. Daniel Marmillod Ing. Marino Neyra Román Ing. Salazar Flóres Paitán.

GRUPO DE TRABAJO II

ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS RELACIONADOS CON SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCION

La discusión sobre los aspectos socio-económicos se ha realizado sobre la base de tres puntos específicos; en lo que se refiere a conclusiones :

- Asentamientos humanos
- Criterios para determinar la calidad de vida
- Características de los sistemas de producción de acuerdo a :
  - Condiciones medio-ambientales
  - Asentamientos humanos
  - Criterios de calidad de vida

Las recomendaciones se darán de acuerdo a prioridades y contemplarán :

- Acciones de política
- Líneas de investigación

A. CONCLUSIONES

1. Los Asentamientos Humanos

1.1 Los diversos gobiernos están implementando y desarrollando asentamientos humanos en base a criterios y políticas generalmente precisados para cada caso más no para todos, dado que existen los llamados asentamientos espontáneos.

1.2 Los asentamientos humanos en el trópico húmedo americano son por su origen de tres tipos :

a. Grupos nativos
b. Colonos de otras zonas del país
c. Colonos de otros países

1.3 Los tamaños y formas de los asentamientos humanos están en función de los sistemas de producción vigentes, lo cual condiciona la dispersión de los asentamientos humanos en la amazonía.

2. Criterios para la Calidad de Vida

2.1 El concepto de calidad de vida es complejo, relativo y variable de acuerdo a la realidad de cada grupo social.

2.2 La calidad de vida de los asentamientos humanos, está en función de la infraestructura social y económica.

2.3 Los elementos cuyo conjunto asegura un determinado nivel de calidad de vida son :

a. Salud
   - Sanidad
   - Nutrición
b. Vivienda
c. Educación
d. Trabajo
e. Organización Social de la producción
f. Seguridad
g. Recreación
h. Paisaje
i. Comunicaciones
j. Continuidad y fomento de la cultura
k. Dignidad

2.4 Los criterios de calidad de vida deben considerarse sobre bases comunes, priorizarse directamente para cada uno de los distintos grupos sociales sin que haya una imposición de los criterios de un grupo sobre otro.

2.5 Los asentamientos humanos deben ser implementados en forma tal, que aseguren por lo menos la satisfacción de las necesidades básicas, es decir lo que puede llamarse niveles mínimos de calidad de vida aceptable, estos son alimentación vivienda, salud y educación.

3. Características de los Sistemas de Producción

3.1 En general los sistemas de producción establecidos en el trópico hú

[illegible] medo americano, se han desarrollado sobre la base de actividades agrícolas o pecuarias, poniendo poco énfasis a la utilización racional forestal de la preponderancia de este último recurso.

3.2 La producción agrícola y pecuaria en los sistemas ya establecidos, depende de los mercados urbanos regionales, nacionales e internacionales; no existiendo un adecuado flujo interno que dinamice la economía regional y promueva la elevación del nivel de la calidad de vida de sus pobladores.

3.3 Generalmente la comercialización de los productos primarios agrícolas y pecuarios, adolece de defectos que perjudican al productor.

3.4 La actividad de los grupos humanos asentados en el trópico húmedo americano ligados a la economía de mercado, está orientada a producir artículos con el mayor precio de venta, lo cual no siempre significa producir para cubrir las necesidades básicas de la mayoría de los pobladores de la región, ni hacer un uso racional de los recursos.

3.5 La producción agrícola y pecuaria, así como la forestal, han descuidado la exploración de nuevas posibilidades de producción más ajustadas, tanto a las condiciones naturales como a las coiales, el desarrollo de la producción de especies nuevas y la apertura de sus correspondientes mercados.

3.6 La capacitación de personal especializada en sistemas de producción adecuados para el trópico húmedo americano y su permanencia en los centros de producción e investigación, no ha sido suficientemente incentivada.

3.7 La implementación de sistemas de producción en el trópico húmedo no siempre ha sido llevada considerando criterios de planificación integral, habiendo significado esto el poco éxito de algunos proyectos.

3.8 La investigación realizada hasta ahora en el trópico americano, no ha [illegible] respondido a las exigencias sociales y económicas del proceso de desarrollo de la región.

B. RECOMENDACIONES

1. Todo programa de ocupación y desarrollo del trópico húmedo americano, debe realizarse atendiendo a las siguientes recomendaciones :

1.1 Los grupos nativos no deben ser obligados a incorporarse a ningún sistema de producción diferente al de ellos, y en todo caso deberá considerarse que poseen patrones culturales propios y que su incorporación requiere una metodología adecuada.

1.2 Los grupos nativos que persistan en continuar su modo de vida tradicional, deben ser asegurados de que su territorio no será vulnerado, para lo cual será necesario desarrollar mecanismos legales pertinentes.

1.3 Los asentamientos humanos nuevos deberán considerar en principio dos tipos de pobladores : los "mestizos" locales y los pobladores de otras áreas del país. En todo caso deberán asentarse bajo la forma de colonizaciones de caracter integral y dentro de un plan de desarrollo previamente elaborado con la participación de los mismos pobladores.

1.4 Los asentamientos humanos existentes deben ser reordenados cuando se considere necesario bajo los criterios de nuclearización en poblados específicamente diseñados y considerando mejoras en lo relativo a servicios básicos como salud, educación, vivienda, comunicaciones y su organización, de preferencia, en sistemas de producción integral con un sistema de comercialización y de distribución del ingreso, tal que permita la elevación del nivel de calidad de vida.

1.5 En donde sea posible, debe considerarse la alternativa de combinar la implementación de nuevos asentamientos humanos, con los rurales ya existentes, o con centros urbanos, con el fin de optimizar el uso de la infraestructura. Considerando la implementación de huertos en unidades de vivienda para asegurar abastecimiento de alimentos.

1.6 La planificación del desarrollo y la investigación necesaria para tal efecto, deben considerar los tres criterios siguientes :

1.6.1 Organización de los nuevos asentamientos y reordenamiento de los existentes.

1.6.2 Ubicación de los sistemas de producción en zonas:

a. Cercanas a grandes centros poblados
b. Cercanas a pequeñas poblaciones
c. Alejadas de centros poblados

1.6.3 Las poblaciones aborígenes y las poblaciones mestizas.

2. Debe efectuarse una zonificación que además de las consideraciones ecológicas, se tenga en cuenta las características sociales, económicas y culturales de la población, para determinar la potencialidad de las diferentes áreas de la región y el máximo número de habitantes que pueden asentarse en cada uno de los sistemas de producción a desarrollarse.

3. Es indispensable evitar asentamientos dispersos y controlar la colonización espontánea, específicamente a lo largo de programas de construcción de carreteras a través de acciones de coordinación entre organismos públicos pertinentes y, la instalación de centros de organización y capacitación de colonos.

4. Para lograr el equilibrio de los asentamientos humanos con las características ecológicas particulares del trópico húmedo americano, los asentamientos deben organizarse sobre la base de sistemas integrales de Uso de la Tierra, considerando la actividad forestal como prioritaria, y otras actividades como por ejemplo, la agricultura, ganadería, pesca, piscicultura y manejo de fauna silvestre.

5. A un nivel multinacional se recomienda a los gobiernos, instalar proyectos pilotos de tamaño adecuado y en lugares representativos, con el fin de efectuar comparaciones usando modelos de simulación para tener resultados a corto plazo. Estos proyectos pilotos probarán en una gran gama de condiciones ecológicas, sociales y económicas, los diferentes sistemas integrales de Uso de la Tierra.

6. Desarrollar algunos proyectos pilotos de sistemas integrales de Uso de la Tierra, tan cercá como sea posible de los asentamientos humanos ya existentes o planeados, con el fin de crear un efecto de demostración y evitar así la migración a zonas urbanas.

   Esto implica estudios socio-económicos evaluativos de los proyectos pilotos.

7. Se recomienda evitar parcelaciones individuales en programas de colonización dirigida y optar por la organización social de la producción bajo formas asociativas en empresas de gran tamaño, por cuanto tienen más vialidad en términos de adaptación a la diversidad ecológica del medio y proporcionan un mejor nivel de vida a un mayor número de habitantes.

8. Los sistemas integrales de uso de la tierra, deberán incluir la industrialización en el propio lugar hasta donde sea posible, para conseguir mayor ocupación, mayor incorporación de valor agregado y mayor valor de venta por peso.

9. Adecuar y mejorar el sistema de comercialización de forma que se beneficien los productores y consumidores eliminando al máximo los intermediarios y considerando sistemas de almacenamiento, infraestructura de transportes, leyes y reglamentos, etc., en función de las características del trópico húmedo americano.

10. El desarrollo de asentamientos humanos basados en sistemas integrales de uso de la tierra deberá considerar la capacitación adecuada, integral y permanente, tanto del personal técnico y administrativo como de los colonos y sus familias en función del proceso de producción y de los objetivos de desarrollo.

COMPOSICION DEL GRUPO DE TRABAJO II

- Coordinador

Dr. José López Parodi (Perú, ORO-INP)

- Miembros :

Ing. Emilio David	(Perú - UNA)
Dr. Sergio Benacchio	(Venezuela, CENIAP)
Dr. Alfredo Maass	(Perú, COTAI)
Dr. Thomas A. McKenzie	(IICA - Trópicos)
Ing. Amado Manzano	(Bolivia - Min. Agric.)
Ing. Mauro Villavicensio	(IICA - CIRA)
Ing. Sócrates Vestres	(Perú - DGPA)
Ing. Julio Villarruel	(Venezuela - M.A.C.)
Ing. Eduardo Grillo	(Perú-DGIA)
Ing. Fred Coral	(Perú - UNAS)
Ing. Francisco Posadas	(Perú - Z.A. II)
Ing. Abidio Acosta	(Perú - Z.A. IX)
Ing. Eduardo Vásquez	(Perú - Z.A. IX)
Ing. Carlos Martinez	(Perú - BFA)
Ing. José Cáceres	(Perú - Bco. Crédito)
Ing. José Aliaga	(Perú - UNA)
Ing. Luis Yoplack	(Perú - MIT)
Ing. Nelly Noya	(Perú - UNA)
Ing. Ruth López	(Perú - UNA)
Ing. Edwin Peñaherrera	(Perú - DGRA)
Ing. Luis Liceras	(Perú - UNAS)
Ing. Augusto Padilla	(Perú - UNAP)
Ing. José Cárcamo	(Perú - BFA)
Ing. José Corbera	(Perú - DGRA)

GRUPO DE TRABAJO III

LINEAS FUNDAMENTALES DE INVESTIGACION Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA INTEGRADO DE USO DE LA TIERRA

Basado en las conclusiones y recomendaciones de los Grupos de Trabajo I y II, se acordaron tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Que el objetivo de las investigaciones para el Trópico Húmedo Americano sea desarrollar sistemas integrales de utilización eficiente de los recursos naturales renovables, que permita mantener el equilibrio entre los componentes del ecosistema.

2. Que los gobiernos de la región destinen mayores recursos a la investigación y que incrementen los mecanismos de coordinación internacional para optimizar su uso.

3. No obstante la importancia socio-económica y ecológica de los recursos forestales, la investigación y la experimentación referentes a este Sector han recibido recursos financieros reducidos, comparados a los destinados a las investigaciones agrícolas y pecuarias, lo que afecta los conocimientos sobre el uso de los recursos forestales del Trópico Húmedo Latinoamericano. Por lo tanto, se recomienda que se tome disposiciones que aceleren la ejecución de investigaciones forestales, particularmente:

   - Organización, en base inter-regional de cursos de capacitación especializada para investigadores forestales, con el apoyo de instituciones nacionales e internacionales;

   - Fortalecimiento de los instrumentos de intercambio de informaciones;

   - Utilización, para financiación de los programas de investigaciones forestales, de un porcentaje de la recaudación de impuestos y tasas forestales.

4. Desarrollar investigaciones en base a simulación de ordenadores, sobre modelos matemáticos para averiguar:

   - El tamaño mínimo y óptimo de los asentamientos humanos.

   - El camino más rápido y eficiente para reordenar los asentamientos existentes en base a sistemas integrales de producción.

5. Investigar el desarrollo de sistemas que mejoren los actuales medios de transporte y busquen nuevos métodos.

6. Que la Secretaría Ejecutiva del IICA-TROPICOS solicite a los países miembros del Programa sus comentarios y sugerencias con relación a la ponencia presentada en Maracaibo sobre Investigación en Sistemas de Producción, a fin de someter a consideración de los Directores de Investigación del Trópico Americano, la implementación de las recomendaciones y conclusiones de esta reunión.

   For esta razón, se recomienda a la Secretaría Ejecutiva del IICA-TROPICOS, posponer la Reunión de Directores de Investigación para dar tiempo a los ejecutivos de cada país, de conocer en detalle la ponencia y las modificaciones correspondientes.

INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO III

Coordinador: Dr. Simón Riera

Relator: Ing. For. Federico Bascopé

Miembros:

	Nombre	Especialidad	Nacionalidad
1.	Marco Arévalo	Cultivos Anuales	Perú
2.	Le Chau	Cultivos Anuales	Francia
3.	Antonio Skrabonja	Suelos	Perú
4.	Claudio Falesi	Suelos	Brasil
5.	Saúl Fernández Baca	Zootecnia	Perú
6.	Elbano Fontana	Cultivos Anuales	Venezuela
7.	Alfredo Lazarte	Cultivos Anuales	Perú
8.	Jaime Lotero	Agrostólogo	Colombia
9.	Fermín Méndez P.	Cultivos Anuales	Perú
10.	Vicente Moraes	Fisiología Vegetal	Brasil
11.	Percy Lindo	Zootecnia	Perú
12.	José Muro	Suelos	Perú
13.	Ulises Moreno	Fisiología Vegetal	Perú

Nombre	Especialidad	Nacionalidad
14. Pablo Rojas	Cultivos Perennes	Perú
15. Roberto Hooker	Ciencias Forestales	Perú
16. Ignacio Ruíz	Zootecnia	Chile
17. Juan Salazar	Zootecnia	Colombia
18. Adolfo Salazar	Ciencias Forestales	Perú
19. Jorge Soria	Cultivos Perennes	IICA-CATIE
20. Jorge Sihuay L.	Zootecnia	Perú
21. Karel Vohnout	Zootecnia	IICA-CATIE
22. Jorge Villanueva	Ciencias Forestales	Ecuador
23. Rufo Bazán	Suelos	IICA-CATIE

RECOMENDACION GENERAL

Se recomienda a los países de la región, establecer un mecanismo institucional y multidisciplinario que ejerza funciones de arbitraje en casos de conflicto sobre el uso de la tierra, por una parte y por otra, el uso más adecuado de las tierras aún no incorporadas a la producción.

FECHA DE DEVOLUCION			

IICA
ICCR-41

Autor REUNION INTERNACIONAL SO
BRE SISTEMAS DE PRODUC-
CION PARA EL TROPICO
AMERICANO

Título

Fecha Devolución	Nombre del solicitante

OFICINA DE
COMUNICACIONES
MINISTERIO DE AGRICULTURA
APARTADO 11218 LIMA 14 PERU
9° PISO EDIF MINISTERIO DE TRABAJO AV SALAVERRY
1ª EDICION Junio 1974 TIRADA 500