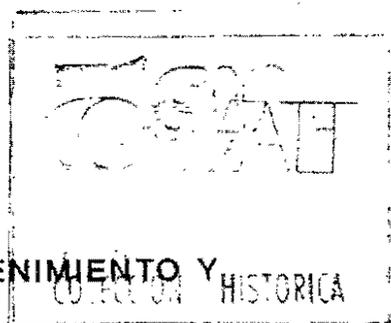


S13  
708  
.P4  
C9  
C3



CURSO TALLER SOBRE ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO Y

PRODUCCION DE PASTURAS EN LA SELVA PERUANA

SEPTIEMBRE 28 - OCTUBRE 8, 1987

PUCALLPA, PERU

# MEMORIAS

EDITORES

CARLOS VICENTE DURAN C., CIAT

JOSE G. SALINAS, CIAT

RODOLFO SCHAUS. INIAA

INIAA, IVITA, CIAT

## Datos de catalogación en la fuente:

Curso Taller sobre Establecimiento, Mantenimiento y  
Producción de Pasturas en la Selva Peruana  
(1987: Pucallpa, Perú)

Memorias/editores: Carlos V. Durán C., José G. Salinas,  
Rodolfo Schaus. --Cali, Colombia: Centro Internacional de  
Agricultura Tropical, 1987.

309 p.

Obra en colaboración con INIAA e IVITA

I. Pastizales -- Perú -- Amazonas (Región). 2. Pastos  
-- Perú -- Amazonas (Región). 3. Pastos -- Suelos -- Perú --  
Amazonas (Región). 4. Producción animal -- Perú -- Amazonas  
(Región). 5. Pastos -- Semillas -- Perú -- Amazonas (Región)

I. Durán C., Carlos V. II. Salinas, José G.

III. Schaus, Rodolfo. IV. Instituto Nacional de  
Investigación Agropecuaria y Agroindustrial (Perú).

V. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de  
Altura (Perú). VI. Centro Internacional de Agricultura  
Tropical.

## AGRADECIMIENTOS

Los editores agradecen a la Zootecnista Clara Inés Quintero su participación y esfuerzo en la transcripción de los documentos para hacer posible que las conferencias quedaran plasmadas en estas Memorias.



## TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. PRESENTACION .....	iii
2. PREFACIO .....	v
3. PROGRAMACION, PARTICIPACION Y OBJETIVOS .....	viii
4. CONFERENCIAS	
4.1 Importancia de la ganadería, rol y organización de la investigación en pasturas en la Amazonía Peruana R. Schaus, INIAA. ....	1
4.2 Suelos del trópico peruano su potencial y opciones de manejo para su desarrollo. J. Alegre y R. Chumbimune, INIAA-NCSU. ....	55
<b>PRIMERA PARTE: TECNOLOGIA EN PASTURAS DISPONIBLES</b>	
4.3 El rol de las leguminosas en pasturas tropicales. M. Ara, INIAA-NCSU. ....	93
4.4 Nutrición y productividad animal en pasturas bajo pastoreo. M. G. Echavarría, IVITA. ....	117
4.5 Producción animal en el trópico peruano. K. Reátegui, INIAA-NCSU. ....	135
<b>SEGUNDA PARTE: TECNICAS DE ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN AREAS DEGRADADAS</b>	
4.6 Recuperación y establecimiento de pastos mejorados en Puerto Bermúdez, Yurimaguas y Pucallpa. K. Reátegui, INIAA-NCSU. ....	149
4.7 Experiencias sobre recuperación de áreas degradadas con pasturas en trópico húmedo. J. G. Salinas, CIAT. ....	161
4.8 Sistemas de control de malezas para el establecimiento y mantenimiento de pasturas. S. Helfgott, Univ. Agraria La Molina. ....	187
<b>TERCERA PARTE: MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS</b>	
4.9 Desarrollo de un programa de suministro de semillas de especies forrajeras tropicales. J. E. Ferguson, CIAT. ....	213
4.10 Propagación, establecimiento y manejo de semilleros en <u>Brachiaria decumbens</u> y <u>Stylosanthes guianensis</u> Var. Pucallpa. C. Reyes, IVITA. ....	243
4.11 Cosecha y acondicionamiento de semillas. L. F. Hidalgo, Univ. Nacional de Ucayalí. ....	247

CUARTA PARTE: VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS EN  
CAMPOS DE PRODUCTORES

4.12	Impacto socioeconómico del establecimiento de pasturas en la Amazonía Peruana, región de Pucallpa. W. M. Loker, CIAT. ....	263
4.13	Programa nacional de ganadería. W. Alvarez, INIAA. .	283
5.	ANEXOS	
5.1	Programa .....	299
5.2	Información sobre los participantes .....	304
5.3	Direcciones de Participantes .....	205
5.4	Foto .....	209

## PRESENTACION

La necesidad y conveniencia de que los profesionales, tanto investigadores como extensionistas, permanezcan actualizados en sus conocimientos sobre establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en la selva peruana, llevó al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial INIAA, a promover la organización y realización de este Curso-Taller con el apoyo del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura, IVITA y del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Colombia.

El objetivo del Curso-Taller fue revisar el estado actual de las nuevas tecnologías sobre establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en la selva peruana, aprovechando al mismo tiempo las experiencias adquiridas a través de los conferencistas de las instituciones participantes en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología que colaboraron en la realización de este evento.

El INIAA agradece a los organizadores de este Curso-Taller y a las instituciones de apoyo como: el IVITA, a la Corporación Regional de Desarrollo (CORDEU), al Banco Agrario del Perú, a la Universidad Agraria La Molina (UNALM), y al CIAT.

A los conferencistas que colaboraron reiteramos nuestros agradecimientos, igualmente al CIPA XXIII y al CENFOR XII de Ucayali quienes apoyaron con sus técnicos, instalaciones y respaldo para que esta capacitación tuviera la seriedad que siempre se quiso dar.

También se expresa un agradecimiento especial a La Cervecería San Juan por su atención el día de la clausura de este evento.

El INIAA con el apoyo decidido del CIAT dentro del Proyecto Cooperativo para el Desarrollo de Pasturas para recuperación de áreas degradadas de los trópicos húmedos, está contribuyendo a la difusión de nuevas tecnologías y mejorando la capacidad de los profesionales, cumpliendo de esta manera con una de sus razones de ser.



Rodolfo A. Schaus

Coordinador del Curso-Taller, 1987

## PREFACIO

La Selva Alta y Baja de la Amazonía Peruana con una extensión de 75.6 millones de hectáreas constituye la reserva más importante para la ampliación de la frontera agrícola y es de gran importancia para el desarrollo económico y social del Perú, no solo por su gran extensión y riqueza natural en tierras, agua, flora, fauna, etc., sino por el potencial que ofrece para la producción de alimentos mediante sistemas de producción que preserven los recursos naturales disponibles en la región.

Según estudios del uso potencial de los suelos del Perú realizados por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, (ONERN), la Selva posee 5.7 millones de hectáreas aptas para pastos, lo que representa 7.5% de la selva y 31.8% del área de pastos del Perú.

Sin embargo, de este potencial de hectáreas para pasturas en la selva solamente son utilizadas 0.44 millones de hectáreas manteniendo alrededor de 300.000 cabezas de vacunos equivalentes a menos de un animal por hectárea. Del total de pasturas sembradas hasta hoy en la Amazonía (440.000 has) más del 70% lo constituyen pasturas degradadas nativas denominadas como "torourco" (Comunidad de Paspalum conjugatum y Axonopus compressus), de baja productividad (menos de 0.8 UA/ha).

Con una adecuada tecnología de pasturas adaptadas al ecosistema (suelo, clima y factores bióticos) de la región para un mejor aprovechamiento de los recursos potenciales disponibles se podría elevar al mediano y largo plazo la capacidad de carga a 2 animales por ha, lo que permitiría más que duplicar la población ganadera de la Selva Peruana aliviando la

presión por mayor tala de bosque mediante una tecnología que permita la sostenida productividad de los sistemas de producción mixtos (agropecuarios) de la región.

Dentro de la RIEPT, iniciada en 1979, el INIAA en cooperación con IVITA y otras instituciones de investigación ganadera en la Amazonía Peruana conducen investigación cooperativa mediante la REPAP (Red de Evaluación de Pasturas para la Amazonía Peruana). Este coordinado esfuerzo de investigación incluye evaluaciones agronómicas y con animales en varios lugares para determinar la persistencia y productividad de las pasturas, lo mismo que acciones de multiplicación de semillas y evaluación de pasturas en campos de productores.

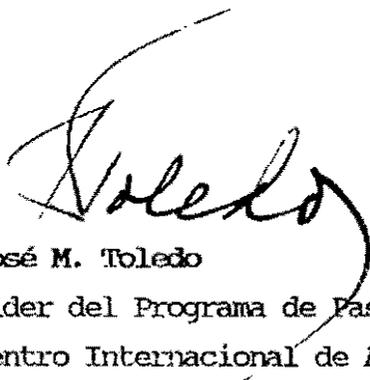
A partir de 1985 se estableció el convenio de cooperación entre INIAA - IVITA y CIAT para establecer en Pucallpa, el Centro de selección mayor de germoplasma y desarrollo de pasturas para la recuperación de áreas degradadas de la amazonía internacional.

La experiencia ganada hasta la fecha, es el marco apropiado para el desarrollo de este Curso-Taller sobre: Establecimiento, Mantenimiento y Producción de Pasturas en la Selva Peruana, orientado a las necesidades de actualización de conocimientos de los profesionales involucrados en programas de investigación y desarrollo de las instituciones y entidades presentes en las regiones de la Amazonía Peruana.

Este Curso-Taller, organizado por el INIAA y el cual contó con el apoyo del IVITA, la Corporación de Desarrollo de Ucayalí (CORDEU), Banco Agrario del Perú y del CIAT, fué un foro de análisis y reflexión sobre la importancia del Establecimiento, Mantenimiento y Producción de Pasturas para incrementar la producción de carne y leche en los suelos pobres y ácidos de la amazonía peruana.

Estas memorias, contienen información general y específica actualizada, sobre la ganadería y tecnología de pasturas para la amazonía, de gran

utilidad para instituciones de enseñanza, investigación y desarrollo de la región.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Toledo', with a large, sweeping flourish that extends downwards and to the right.

José M. Toledo

Líder del Programa de Pastos Tropicales

Centro Internacional de Agricultura Tropical



## PROGRAMACION, PARTICIPACION Y OBJETIVOS



## PROGRAMACION, PARTICIPACION Y OBJETIVOS

Como resultado del avanzado estado de desarrollo de las evaluaciones de germoplasma forrajero en algunos ecosistemas del continente, la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales RIEPT, desarrolló una nueva forma de colaboración y se formalizó el proyecto INIAA-IVITA-CIAT, entre el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial INIAA el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA y el Programa de Pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, para coordinar los trabajos de la RIEPT en la amazonía del Perú, Ecuador, Colombia y Brasil. Este convenio inició sus actividades en noviembre de 1985, con la finalidad de investigar en el desarrollo de nuevas opciones de germoplasma forrajero y tecnología de bajos insumos para recuperar áreas degradadas mediante pasturas de alta productividad y estabilidad en el trópico húmedo de Latinoamérica.

Por estas razones el CIAT apoyó al INIAA en la coordinación y organización del curso-taller sobre "Establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en la Selva Peruana", dirigido a profesionales que trabajaran en instituciones de investigación, transferencia de tecnología, promoción y desarrollo en la zona de la Amazonía Peruana. El curso se realizó entre el 28 de septiembre y el 8 de octubre de 1987 en la sede de CENFOR en Pucallpa, departamento de Ucayalí, con prácticas de campo en la estación principal del trópico IVITA, la cual se encuentra a 59 km de la ciudad de Pucallpa. A su desarrollo contribuyeron los programas de pastos tropicales y capacitación y comunicaciones del CIAT; el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial INIAA; el Instituto Veterinario de

Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA y la Corporación Regional de Desarrollo CORDEU. Se anexa el programa oficial del curso-taller, el cual se cumplió en su totalidad (Anexo 1).

Asistieron 33 profesionales de la región (Anexos 2 y 3), quienes además de participar en forma activa en las sesiones de discusión, contribuyeron con sus experiencias al éxito del evento.

En la inauguración el director del INIAA-CIPA XXIII Ucayali hizo un recuento histórico de la investigación en el desarrollo agrícola y ganadero de la selva peruana. Destacó la colaboración interinstitucional INIAA-IVITA-CIAT y su importancia para alcanzar las metas propuestas en investigación; igualmente, enfatizó la importancia del curso-taller como medio de comunicación y transferencias de las tecnologías que en pasturas tropicales se están generando a través del convenio de cooperación entre INIAA-IVITA-CIAT en la estación experimental del IVITA y los resultados alcanzados en fincas de productores.

#### Objetivos del Curso-Taller

Los objetivos generales del Curso-Taller fueron los siguientes:

1. Mejorar los conocimientos y habilidades de los profesionales que trabajan actualmente en instituciones nacionales de investigación, transferencia de tecnología, promoción y agencias de desarrollo en la zona de influencia de la selva peruana en aspectos sobre establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en áreas degradadas para mejorar la productividad de la ganadería existente.
2. Capacitar a los participantes en los principios generales relacionados con:
  - Manejo de pasturas en el trópico de la selva peruana.
  - Características más importantes de la simbiosis leguminosa-rizobio y el rol de las leguminosas forrajeras en pasturas.

- Evaluación de germoplasma en áreas degradadas del trópico peruano.
  - Establecimiento y mantenimiento de pasturas, sistemas de control de malezas, manejo y utilización de pasturas en áreas degradadas de la selva peruana.
  - Multiplicación de semilla básica y experimental de germoplasma promisorio y alternativas para promover la producción comercial, y
  - Experimentación de pasturas en campos de productores y transferencia tecnológica.
3. Establecer nexos entre investigadores de la Red de Evaluación de Pastos en la Amazonía Peruana REPAP, con los profesionales de promoción, fomento y desarrollo.
4. Promover el desarrollo de tecnología adecuada en la región para el mejoramiento de la productividad ganadera de doble propósito existente en la selva peruana.



# CONFERENCIAS



IMPORTANCIA DE LA GANADERIA, ROL Y ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION EN  
PASTURAS EN LA AMAZONIA PERUANA

R. Schaus A.<sup>1</sup>

1. DATOS GENERALES

Perú es un país con condiciones climáticas, geológicas y ecológicas contrastantes. La superficie total de 1'285.216 km<sup>2</sup> está distribuida en cuatro regiones naturales : Costa 137.216 km<sup>2</sup>; Sierra 392.000 km<sup>2</sup>; Selva Alta 194.000 km<sup>2</sup> y Selva Baja 562.000 km<sup>2</sup>. El área total de la Amazonía de 756.000 km<sup>2</sup> es la región del país con menor densidad de población (Cuadro 1).

Cuadro 1. Extensión y población de las grandes regiones del Perú.

Región	Extensión km <sup>2</sup>	Porcentaje	Habitantes no.	Habitantes/ km <sup>2</sup>
Costa	137.216	11	12,180.000	89
Sierra	392.000	30	6,630.000	17
Selva alta	194.000	15	640.000	3
Selva baja	562.000	44	1,920.000	3
TOTAL	1,285.216	100	21,370.000	17

Calculado de: Calderón (1982), Gazzo (1982), Zamora (1975).

Con base en la tasa de crecimiento de 2.8% para el quinquenio 1975-1980, se estima que la población del país llegará a 23.3 millones de

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista, INIAA, Coordinador de la REPAP, Apartado 558, Pucallpa, Ucayali, Perú.

habitantes en 1990. La actual pirámide de edades de población demuestra que el 43% tiene menos de 15 años y el 54% entre 15 y 64 años (INP,1985).

Esta creciente población generará un aumento significativo en la demanda de trabajo, espacio-habitable, recursos energéticos, servicios sociales básicos (salud, educación, vivienda, transporte) y alimentos. Las estadísticas muestran al Perú como un país despoblado, pues registra una densidad total de población de 17 habitantes por km<sup>2</sup>, sin embargo, la superficie hoy habitable no supera al medio millón de km<sup>2</sup>, lo que concentra la densidad real de la población en pocas zonas. El fenómeno de la urbanización y el desequilibrado desarrollo de la infraestructura y servicios en las diferentes regiones del país ha conducido a una desigual distribución territorial de sus habitantes.

La población actual en la región de Selva es de 2'560.000 habitantes (640.000 en la Selva Alta y 1'920.000 en Selva Baja). La mitad de la población de Selva Baja habita en la ribera de los ríos, trabajando en la agricultura migratoria y pequeñas fincas ganaderas periódicamente se dedican a la explotación maderera, mientras que los pobladores de Selva Alta se ubican principalmente en terrenos altos muchos de los cuales tienen acceso por carreteras (Figura 1).

## 2. SITUACION DE LA AMAZONIA PERUANA

Por muchos años la Selva (Bosques Tropicales) no ha merecido la atención de los políticos ni de la inversión de capitales por considerarse una región de difícil acceso y además por el desconocimiento que sobre ella se tenía en cuanto a clima, ecología, suelo, etc.

### 2.1 Infraestructura vial

Las principales vías de penetración, construidas hace 30 ó 40 años atrás, son las que unen en el Norte Chiclayo con Jaén; en el Centro Lima con Pucallpa; y en el Sur, Arequipa con la Selva alta del Cuzco y Puerto Maldonado.



**Figura 1. Ubicación de la Selva Alta y Selva Baja del Perú y sus localidades más importantes.**

La construcción de la Carretera Marginal de la Selva iniciada hace más de 15 años y que por varios años, no recibió la atención necesaria, paralizándose la construcción, actualmente ya une Satipo con Jaén, pasando por Puerto Bermúdez, Tingo María, Tarapoto y Moyobamba (Figura 2); ésta carretera ha sido trazada con la principal finalidad de incorporar nuevas áreas a la actividad agropecuaria de la vasta región amazónica y además de unir los diferentes pueblos amazónicos. Esta carretera que atravieza la Selva de Norte a Sur, se conecta ya con dos principales vías de penetración desde la Costa.

Además de esta infraestructura vial, en la Selva Norte se inició la construcción de la carretera Iquitos-Nauta con una longitud de aproximadamente 160 km. La Amazonía Peruana, está conformada por muchos ríos la mayoría de los cuales son navegables, y que por muchos años ha sido la principal vía de comunicación especialmente para las actividades comerciales entre los pueblos de Selva.

## 2.2 La colonización

Como consecuencia de una presión demográfica y socioeconómica de las regiones deprimidas de la Sierra y Costa se produce una gran migración de colonos hacia la Selva. Dichas migraciones con el apoyo de Proyectos Especiales en áreas favorecidas han resultado en un aumento significativo de la producción de alimentos con la introducción del cultivo de arroz bajo riego en la Selva Norte, el aumento de áreas maiceras y desarrollo de agroindustrias capaces de impulsar la producción de otros cultivos, tales como el algodón y tabaco. La mayoría de los nuevos colonos tratan de extrapolar sus experiencias de Costa o Sierra al nuevo medio, a veces con resultados positivos, pero en la mayoría de los casos con resultados negativos revirtiendo al sistema de agricultura migratoria. Los colonos procedentes de la Costa tienen mayor inclinación para hacer ganadería y en muchos casos con modelos intensivos. Generalmente estos colonos tienen mayor tecnología, ya que por su origen han tenido fácil acceso a los insumos, disponiendo en muchos casos con fincas más grandes. Los colonos procedentes de la Sierra, generalmente se orientan a la agricultura, sembrando arroz o



**Figura 2. Cobertura de estudio de suelos de la ONERN en la selva (ONERN, 1982).**

maíz; la actividad ganadera con vacunos nace como consecuencia de la estabilización de la explotación rural (Riesco *et al.*, 1982). Luego de un incremento de población rápida hasta 1970, en los últimos 15 años, la población vacuna tiende a disminuir debido a las políticas negativas de precios y a la falta de incentivos para la inversión. La población actual de la Amazonía se estima en 300.000 cabezas.

### 3. SUELOS AMAZONICOS

En la Selva Peruana se encuentran hasta 7 órdenes de suelos con una gran variabilidad en su ubicación geográfica. El Cuadro 2 muestra que del total del área de la Amazonía, el 82% está formado por Ultisoles y Entisoles. Hasta el momento no se han clasificado oxisoles tal vez debido a que carece de materiales originarios muy antiguos, y tampoco existen Aridisoles debido a las condiciones climáticas.

Cuadro 2. Distribución aproximada (millones de ha) de suelos en la Selva Peruana\*.

Suelos Dominantes	Posiciones topográficas			Total	
	Plano - mal drenado	Plano a ondulado**	Lomoso a escarpado***	Area	%
Ultisoles	3.8	38.0	7.4	49.2	65
Entisoles	3.3	1.5	8.0	12.8	17
Inceptisoles	2.9	0.8	6.8	10.5	14
Alfisolos	0	1.3	1.0	2.3	3
Vertisoles	0	0.4	0	0.4	1
Molisoles	0	0.1	0.2	0.3	-
Espodosoles	0.1	0	0	0.1	-
TOTAL	10.1	42.1	23.4	75.6	100
(porcentaje)	13	56	30	100	100

\* Fuentes:FAO (1971), Cochrane *et al.* (1981), ONERN (1982) y modificaciones posteriores.

\*\* Topografías bien drenadas, pendientes principales de 0 a 8%.

\*\*\* Topografías bien drenadas, pendientes generalmente mayores a 8%.

### 4. CAPACIDAD DE USO Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

La Selva constituye la reserva más importante para la ampliación de la frontera agrícola del país. Según el sistema de "Capacidad de Uso Mayor

de Tierras" de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (Onern, 1982) (Figura 2), la Selva posee 2.4 millones de hectáreas aptas para cultivos anuales en limpio; 2.2 millones de has aptas para cultivos perennes y 5.7 millones de has aptas para pastos (Cuadro 3 ). Estas cifras reflejan que la Selva posee el 49% del área para cultivos anuales del Perú, el 81% de los suelos aptos para cultivos perennes y el 32% del área potencial de pastos del Perú. Comparando el uso actual (Cuadro 4) con el uso potencial (Cuadro 3) en pasturas de las 3 regiones del país, observamos que el uso actual sobrepasa el uso potencial en la Sierra, mientras que en la Amazonía sólo se hace uso del 8% del área potencial.

Cuadro 3. Capacidad de uso de tierras en Perú (Millones de has).

Capacidad de Uso	Costa	Sierra	Selva	Perú	Porcentaje de la selva
Cultivos en limpio	1.1	1.3	2.4	4.9	49
Cultivos perennes	0.5	—	2.2	2.7	81
Pastos	1.6	10.6	5.7	17.9	32
Bosques de producción	0.2	2.1	46.4	48.7	95
Áreas de protección	10.2	25.1	18.9	54.3	35
TOTAL	13.7	39.2	75.6	128.5	59

Fuente: ONERN (1982).

Existe un total de 10.3 millones de hectáreas de potencial agropecuario en la Selva, muy importantes en un país que actualmente utiliza solo 2.5 millones de hectáreas en cultivos anuales y perennes y 15.24 millones de hectáreas en pastoreo (Cuadro 4). Además, la Selva incluye el 95% de los bosques aptos para la producción forestal en el Perú y el 35% de las áreas de protección ecológica, las cuales no se consideran aptos para agricultura, ganadería o forestal.

Cuadro 4. Uso actual de la tierra en el Perú, 1982 (Millones de hectáreas).

Uso Mayor	Costa	Sierra	Selva	Total
Cultivos anuales y perennes	0.6	1.4	0.5	2.5
Pastos	0.5	14.3	0.44	15.24
Forestales	0.4	1.4	1.3	3.1
TOTAL	1.5	17.1	2.24	20.84

Fuente: INP (1985)

El hectareaje por capacidad de uso de la tierra en las principales regiones de Selva Alta y Selva Baja, se presenta en el Cuadro 5. Este cuadro muestra que existen 801.000 hectáreas en Selva Alta y 1'565.000 hectáreas en Selva Baja con vocación para cultivos en limpio y que existen 1'500.000 has en Selva Alta y 4'204.000 en Selva Baja con vocación para ser utilizadas con pasturas y ganadería.

El sistema de capacidad usado por la Onern se basa en varios conceptos claves: cultivos anuales involucran arados, al nivel de insumos se basa en técnicas accesibles a los agricultores del lugar, los suelos ácidos no se consideran aptos para cultivos; los cultivos perennes exigen mejores suelos que los pastos, etc. Dichos conceptos podrían perfeccionarse (ajustarse) a los requerimientos de nuevas tecnologías de manejo de suelos de Selva, tales como labranza mínima, uso de fertilizantes, uso de variedades tolerantes a la acidez del suelo, especies forrajeras adaptadas, así mismo, mejor infraestructura y mejor sistema de comercialización. Sin embargo, la información de los Cuadros 3 y 5 demuestran la existencia de grandes extensiones de tierra que apropiadamente utilizadas pueden más que duplicar el área agropecuaria del país.

Cuadro 5. Capacidad de uso de tierras (miles de ha) en varias zonas de selva, según sistema de ONERN (1982).

Región Departamento	Cultivos en limpio	Cultivos perennes	Pastos	Bosques producción	Áreas protección	Total
<b>Selva alta</b>						
Jaén-Bagua	194	36	383	1.331	2.943	4.882
San Martín	200	170	323	1.911	3.097	5.701
Alto Huallaga	194	65	369	753	2.280	3.661
Pichis Palcazú	126	86	132	60	268	672
Perené-Ene-Tambo	87	155	293	238	2.799	3.572
Subtotal	801	512	1.500	4.293	11.387	18.493
Porcentaje	5	3	10	25	57	100
<b>Selva baja</b>						
Loreto	540	698	1.969	28.222	4.019	35.448
Ucayali	600	518	1.228	9.154	2.210	13.710
Madre de Dios	425	506	1.007	4.793	1.328	8.059
Subtotal	1.565	1.722	4.204	42.169	7.557	57.217
Porcentaje	3	3	8	74	12	100
TOTAL	2.366	2.234	5.704	46.462	18.945	75.710
Porcentaje	3	3	9	63	22	100

Fuentes: ONERN (1982) y Del Aguila (1983) para Pichis-Palcazú-Pachitea.

En el caso de pasturas, la Selva con un potencial de 5.7 millones de hectáreas solamente son utilizadas 0.44 millones manteniendo alrededor de 300.000 cabezas de vacunos equivalentes a menos de un animal por hectárea. Del total de pasturas sembradas hasta hoy en la Amazonía (440.000 has) más del 70% lo contribuyen pasturas degradadas en la asociación llamada "torourco" (Paspalum conjugatum y Axonopus compressus).

Con nueva tecnología de pasturas podría elevarse la capacidad de carga a 2 cabezas por ha, lo que permitiría un potencial de población ganadera de la Selva superior a 12 millones de cabezas, 3 veces la población actual de todo el país.

## 5. CLIMA Y ECOLOGIA

Desde el punto de vista de ecosistema Amazónica, la Selva Peruana posee tres importantes ecosistemas (Figura 3), cuya característica más

importante es la distribución de las lluvias. El Bosque Pluvial, el Bosque Estacional Semisiempreverde y el Bosque Espinoso (Cochrane y Sánchez, 1982). Su distribución aparece en el Cuadro 6 y los regímenes de humedad en la Figura 3.

Cuadro 6. Características de algunas localidades importantes de la selva peruana.

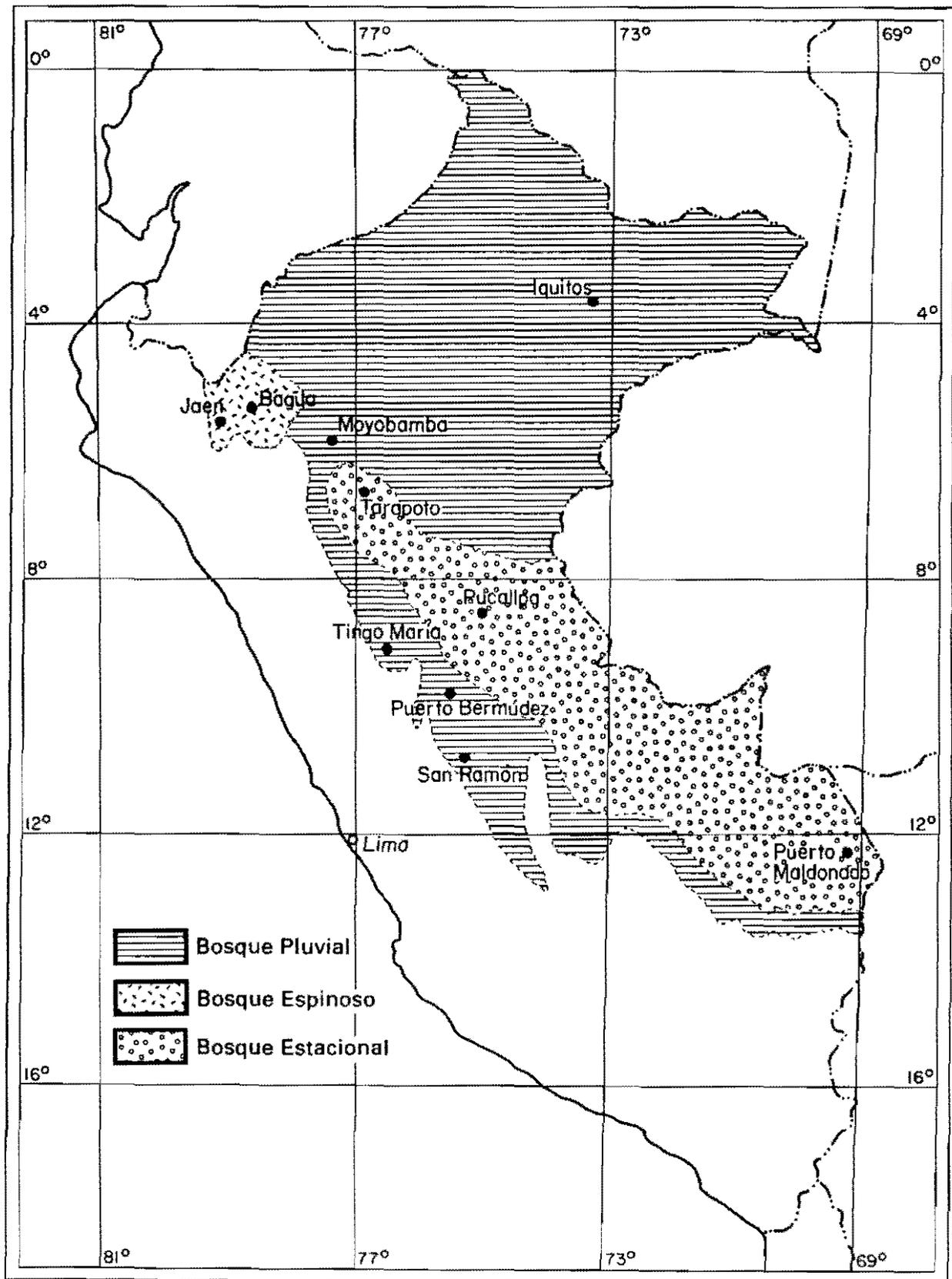
Localidad	Latitud	Altura m	Temp. media anual °C	Precipitación		Régimen de humedad	Ecosis- tema*	Fisio- grafía principal	Suelos principales
				Anual mm	Meses con <100 mm				
Selva alta									
Bagua	5:40	602	27.2	602	12	Aridico	BE	Terrazas	Ent/Vert.
Moyobamba	6:02	860	22.5	1601	3	Udico	BP	Valles	Incept/Ult.
Tarapoto	6:32	426	26.5	1158	7	Ustico	BES	Terrazas	Incept/Ult.
Juanjuf	7:13	350	26.5	475	4	Ustico	BES	Terrazas	Inceptisol
Tingo María	9:08	660	22.5	3411	0	Udico	BP	Valles	Incept/Ult.
Pto. Bermúdez	10:18	300	22.5	3312	0	Udico	BP	Terrazas	Ult./Incept.
San Ramón	11:06	800	22.5	3100	2	Udico	BP	Colinas	Alfisol/Ult.
Selva baja									
Iquitos	3:45	117	26.0	2727	0	Udico	BP	Plana	Ultisol/Ent.
Yurimaguas	5:54	182	26.4	2135	3	Udico	BP	Ondulada	Ultisoles
Pucallpa	8:00	148	26.9	1708	3	Ustico	BES	Ondulada	Ultisoles
Pto. Maldonado	12:36	200	26.5	1925	4	Ustico	BES	Plana	Ultisoles

\* BE = bosque espinoso; BP = bosque pluvial; BES = bosque estacional semisiempreverde.

Fuentes: Hancock *et al.* (1979); Sánchez (1969); ONERN (1977, 1981).

El Bosque Pluvial se caracteriza por no presentar una estación seca drástica. La vegetación natural es típica del bosque húmedo tropical aproximadamente el 70% de la Selva posee este ecosistema, principalmente el Departamento de Loreto, la zona de Alto Mayo, el Alto Huallaga, Pichis-Palcazú, Satipo, Chanchamayo y la Convención. Un buen indicador de este ecosistema es la producción errática de mangos, cultivo que requiere una estación seca bien definida (Sánchez, 1983).

El Bosque Estacional Semisiempreverde se caracteriza por una pronunciada época seca (<100 mm/mes), pero no mayor de 3 meses consecutivos (Cochrane y Sánchez, 1982). Ocupa aproximadamente 22 millones de hectáreas o el 29% de la Selva, principalmente en los departamentos de Ucayali, Madre de Dios en la Selva Baja, y el Departamento de San Martín



**Figura 3. Ubicación de los tres principales ecosistemas amazónicos del Perú. (Cochrane, 1985).**

en la Selva Alta. La vegetación natural es de bosque seco tropical en la Selva Alta, pero en la Selva Baja el bosque natural es parecido al bosque húmedo tropical, excepto el mayor tamaño de algunos árboles.

El Bosque Espinoso está limitado a la zona de Jaén, Bagua y pequeñas áreas en el Departamento de San Martín. Este es un ecosistema árido que solo se considera como "Selva" debido a su ubicación geográfica en el país. Este sistema se consideraría como trópico semi-árido.

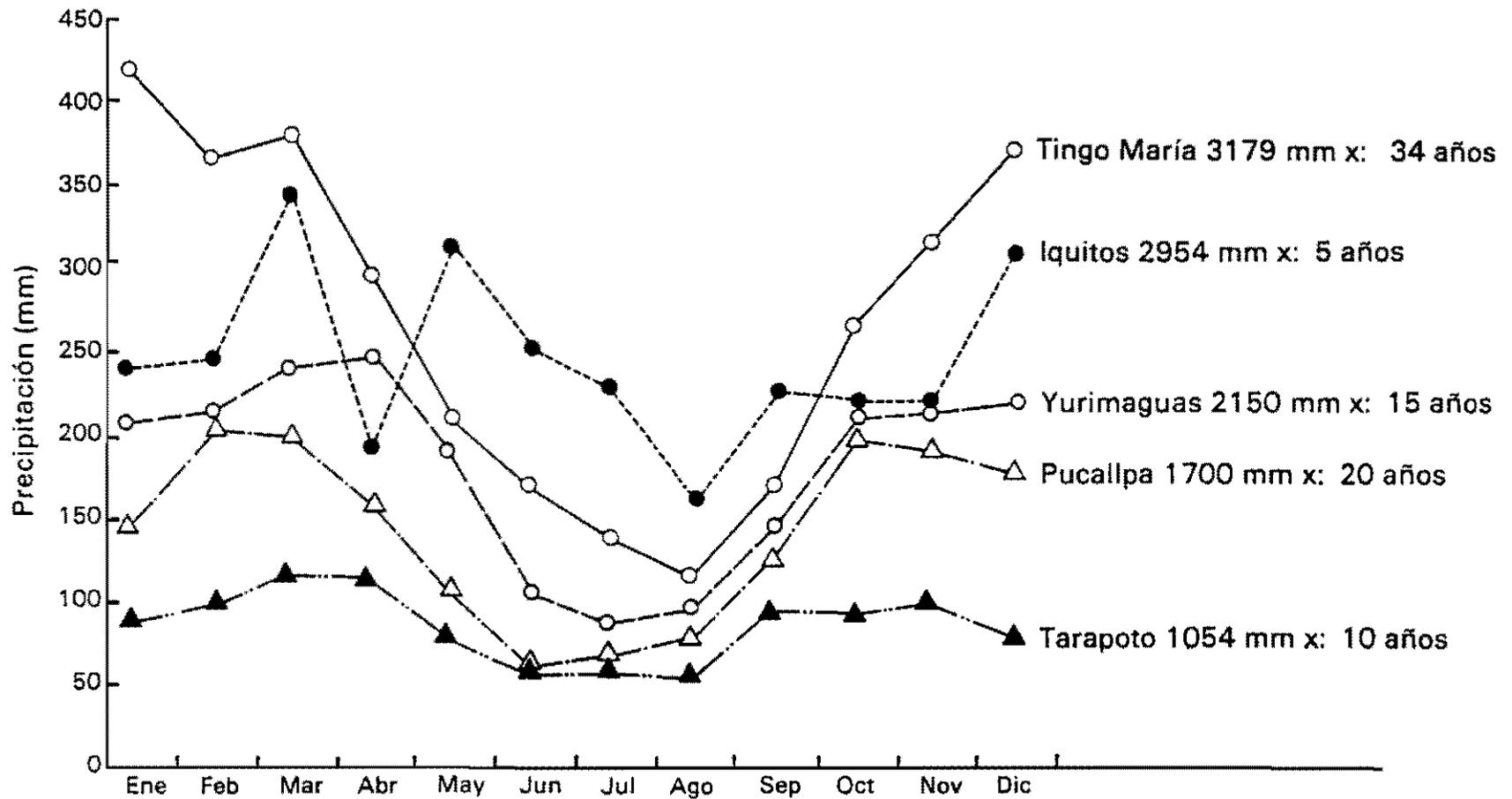
En la Figura 4 se presentan los regímenes lluviosos para algunas localidades de la Selva. En general, la época de menor precipitación tiene lugar a mediados de año durante los meses de Junio, Julio y Agosto y generalmente en el mes de Enero se presenta un periodo de ausencia de lluvias.

## 6. SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES

### 6.1 Tipo de producción predominante

En la Selva el sector agropecuario es el predominante en la estructura productiva de los pobladores, sea ésta en forma tradicional ó en algunos lugares en forma intensiva fundamentalmente por su composición dentro de la población económicamente activa (PEA). Pese a que en los últimos años la producción se ha mantenido prácticamente estacionaria en lo referente a la producción de la mayoría de los cultivos, algunos cultivos como arroz y maíz han tenido un crecimiento sostenido contando con el mayor apoyo crediticio y centros de acopio garantizado teniendo incrementos de hasta 100 y 130% respectivamente; ambos cultivos cubren la demanda regional y el excedente está dirigido al mercado nacional.

En cuanto a la producción pecuaria se ha mantenido en una evaluación global positiva en el período comprendido entre 1980-85 (61%), pero fundamentalmente a partir de la dinámica de la producción de aves de carne y huevos que crecieron en un 80 y 113% respectivamente, pasando de componer el 65% de la producción total de la producción pecuaria en 1980, al 78% en 1985, consituyendose así en la fuente alimenticia



**Regímenes de lluvias en algunas localidades de la región amazónica.**

pecuaria principal de los pobladores de la región añadiendo a esto su menor costo y un menor período de producción y mayor rentabilidad, la población vacuna ha sufrido un decremento en los últimos años.

### **Consideraciones para un desarrollo adecuado de la selva**

El desarrollo del área con suelos ácidos infértiles requiere de 4 factores a considerar:

1. Disponer de vías de comunicación mantenidas adecuadamente que den acceso a las áreas de producción, que permitan el transporte de los productos excedentes y faciliten la explotación de recursos naturales y que mejoren los mecanismos de comercialización de los productos.
2. El desarrollo de una estructura económica organizada en el área que permita un mercado eficiente en el suministro de insumos, estímulos y producción.
3. Una tecnología agrícola adecuada para una producción sostenida en suelos pobres y ácidos.
4. Métodos de utilización de tierra y de recursos, orientación y control que aseguren una producción sostenida durante el tiempo.

La siguiente pregunta surge: ¿Hay suficientes conocimientos para emplear la Selva en una forma productiva?

Los pobladores nativos empleando el método de prueba y error han desarrollado una agricultura de rozo y quema usando bajos insumos y obteniendo bajas producciones. Han surgido pasturas naturalizadas en la mayor parte de la Selva Alta, yuca, plátanos, maní, arroz de secano y maíz son cultivos tradicionales en la agricultura de rozo y quema de toda la región y generalmente son precursores para el establecimiento de pasturas. El problema principal con una agricultura continua, productiva y comercial en grandes partes de la Selva Baja y algunas en

la Selva Alta del Perú es la predominancia de los suelos ácidos con pH 4.5; niveles tóxicos de saturación de aluminio (70-90%) y deficientes en fósforo.

Generalmente nos podemos preguntar si un área con suelos ácidos e infértiles puede competir con áreas que tienen suelos más fértiles. La respuesta es que la Selva efectivamente ofrece desventajas competitivas con otras áreas del país tales como:

1. Una estructura de mercado de insumos y productos pobremente organizada.
2. Altos costos de transporte de carga desde y hacia los mercados principales (Lima, y algunas ciudades costeras).
3. Fuertes fluctuaciones de precios en el mercado mundial para los productos de exportación.
4. Poca o nula actividad industrial.

Corregir la primera desventaja es esencialmente un problema de desarrollo. Los pobladores tienen una agricultura de autoconsumo con lo que producen poco excedente. Constituyendo carreteras que penetran en el área, dará lugar a un mejoramiento del mercado, entonces la producción aumentará porque existirá la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías y obtener mejores precios a sus productos. Este mejoramiento de estructuras de mercado ya se puede observar en el Valle del Huallaga, Pichis Palcazú y Ucayali. Las tarifas de transporte de carga desde la Selva a Lima son muchas veces prohibitivas, las tarifas altas de transporte pueden ser limitantes para algunos cultivos como café, cacao, cuando los precios mundiales estén bajos. (Benitez 1983)

El transporte largo y difícil a Lima (20 a 40 horas) limita la producción en la Selva de la mayoría de productos de fácil descomposición a cantidades que solamente pueden ser consumidas localmente, a no ser que se establezcan plantas de procesamiento.

Muchas veces se fórmula la pregunta si la Selva se puede utilizar sin daños ambientales. Cualquier desarrollo provocará cambios; algunos cambios son aceptables en compensación de una mayor producción de alimentos para el país. La mayor parte de los daños ambientales son debidos a una mala utilización; desconocimiento y uso indiscriminado de insecticidas, herbicidas, trabajos de ingeniería civil, cultivos continuos inapropiados en campos empinados, pastoreo excesivo, pastoreo en pendientes fuertes, etc. Estos problemas son comunes tanto en la Selva Alta como en la Selva Baja y reflejan la falta de conocimiento del usuario en las regularizaciones estacionales. El mal uso puede ser controlado por la educación y por un adecuado sistema de asistencia técnica, buena voluntad y con adecuados recursos. Felizmente algunas de estas prácticas destructoras cesan automáticamente cuando la producción disminuye y el usuario se ve obligado a mudarse. La capacidad de la tierra para regenerar el ecosistema después de este tipo de daño es muy variable y complejo teniendo que ser considerada cuando se seleccionan terrenos nuevos para el desarrollo.

En la actualidad existen grandes posibilidades de incorporar las comunidades nativas a la producción agrícola regional pues disponen de mano de obra y tierras; pero precisan de la asistencia técnica permanente, equipamiento productivo, créditos y herramientas para convertirse en unidades productivas a corto plazo que pueden ofrecer grandes volúmenes de productos agrícolas, cárnicas, maderas, peces, etc.

La población ganadera en la Selva está distribuida en la siguiente forma por especies (Cuadro 7):

Cuadro 7. Población ganadera en la Selva.

BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS	PORCINOS	AVES	CUYES
298.240	75.000	27.500	251.700	2'713.000	461.200
9%	0.5%	0.8%	11.5%	7%	3.1%

El área de pastos cultivados de la región de Selva es la siguiente:  
(Palma, 1984)

<u>Pastos Cultivados</u>	<u>Pastos Naturalizados</u>	<u>P. Degradadas</u>
140.000 has	300.000 has	1'600.000 has

En el Cuadro 1 vimos el aporte de la Selva a la producción nacional y en el Cuadro 8 verificamos la población pecuaria en la región Selva para 1983, distribuida por Departamentos. En dicho cuadro se consta que los Dptos de San Martín y Uycali cuentan con 86.500 y 49.000 cabezas respectivamente y que representa el 45% de la población vacuna; que el mayor núcleo de crianza se haya en el departamento del Amazonas representando el 45%; respecto a la crianza de caprinos ésta se encuentra en mayor cantidad en Paco, pero la densidad de su población no es mayormente significativa; en lo que se refiere a porcinos también San Martín destaca con el 40%; en cuyes es Huanuco el que representa el mayor núcleo de crianza; y en aves son: Loreto, San Martín, Uycali, los departamentos que concentran un 60% de esta explotación.

Cuadro 8. Población pecuaria en la región amazónica (1983).

Departamentos	Vacunos	Ovinos	Caprinos	Cuyes	Porcinos	Aves
Amazonas	23.620	33.500	3.700	50.000	16.400	140.000
Cajamarca	25.000	5.500	5.000	65.000	30.000	300.000
Huánuco	29.370	4.500	3.000	100.000	12.000	150.000
Junin	22.400	7.300	500	85.000	14.000	250.000
Pasco	18.850	4.000	8.000	20.000	4.500	50.000
Ayacucho	5.000	3.500	2.500	40.000	10.000	90.000
Cuzco	3.500	4.500	1.800	35.000	3.000	60.000
Madre de Dios	11.000	900	200	4.200	4.800	54.000
Puno	3.000	6.000	500	12.000	2.000	10.000
Loreto	21.000	300	100	3.000	16.050	772.100
San Martín	86.500	4.300	1.000	42.000	101.500	506.000
Uycali	49.000	700	200	5.000	37.450	330.900
<b>TOTAL</b>	<b>298.240</b>	<b>75.000</b>	<b>27.500</b>	<b>461.200</b>	<b>251.700</b>	<b>2,713.000</b>

Fuente: OSE-M.A.

En el Cuadro 9, se presentan las series históricas de la población ganadera en el periodo de 1970 a 1982 a nivel regional. Se observa en ambos cuadros que la población pecuaria se ha mantenido estacionaria con tasas de crecimiento no significativas y aún en general se verifica decremento poblacional. Hace notable excepción el desarrollo avícola que muestra a nivel industrial una tasa acumulativa de más de 300% en la reproducción de carne y del 258% en huevos durante el mismo período.

Cuadro 9. Serie histórica de la población pecuaria (miles de animales) en la región amazónica (1970-1982).

Año	Vacunos	Ovinos	Porcinos	Caprinos	Cuyes	Aves
1970	371	85	222	15	639	1645
1971	388	85	231	16	643	1706
1972	373	75	232	16	636	1728
1973	369	76	246	16	642	1828
1974	373	77	248	16	658	2060
1975	375	76	248	16	650	2438
1976	377	77	246	16	660	2638
1977	370	76	242	15	660	2748
1978	365	75	236	14	660	2864
1979	361	75	225	14	660	1984
1980	352	74	236	14	660	3109
1981	348	75	247	14	660	3267
1982	290	76	248	14	660	3267

Fuente: Preparado para el presente trabajo en base a fuente del Ministerio de Agricultura - DGAG.

En base a los recursos naturales y superficie estimada de pastos en la región amazónica podemos hacer las siguientes conclusiones:

- La superficie con vocación agropecuaria alcanza a 30.6 millones de has de las cuales sólo el 10% agrícola, correspondiendo a la Selva el 2%.
- La superficie de Selva es alrededor de 75 millones de has poseyendo 140.000 has de pastos cultivados y el enorme potencial de 1'961.000 has de pastos naturales, que aún la Onern pueden alcanzar los 6 millones; estos pastizales que pueden ser factiblemente reemplazados por pastos cultivados, con un manejo racional y la

tecnología apropiada pueden incrementar la soportabilidad actual de 0.25 - 0.50 a 1.5 - 3.0 UA/ha; es decir que existe la clara posibilidad de la crianza de 9 a 18 millones de bovinos, lo que permitirá que el consumo de carne y leche estaría asegurado, y el Perú podría transformarse a mediano plazo de importador a exportador. Se puede indicar que la producción ganadera presenta la siguiente problemática:

- . Escasa área con pasturas de buena calidad.
- . Carencia de infraestructura necesaria para desarrollar el sector pecuario.
- . Escasa transferencia tecnológica a diversos niveles.
- . Falta de incentivos para la inversión en el proceso productivo, ordenando los canales de comercialización.
- . Falta de un adecuado plan de mejoramiento ganadero.

Es de notar que el consumo de productos pecuarios en la región de la Selva, refleja estrictamente los hábitos alimentarios de la región, modulados a través del tiempo, por la disponibilidad de sus propios recursos, en cambio, el consumo a nivel nacional expresa una demanda interferida por una serie de variables como son las importaciones, los precios, la política del gobierno, etc.

#### Limitantes principales en la producción ganadera

Es evidente que los técnicos e investigadores pecuarios ven en la región Amazónica, la esperanza de liberación de la dependencia alimentaria a nivel nacional, sin embargo este marcado optimismo se debe ajustar a la realidad; por medio del reconocimiento de las limitaciones de :

- Medio ambiente.
- Formación de la estructura de investigación para atacar y resolver los problemas.
- Determinación de las actividades de extensión de los sistemas de crédito y mercado.

- Desarrollo y consolidación de las organizaciones representativas de los criadores que observen la tecnología ganadera por la investigación.

El nivel de fertilidad de los suelos y la estacionalidad de las lluvias constituyen serias limitaciones. La producción forrajera es baja y no es continua. Los forrajes de crecimiento rápido se vuelven leñosos y fibrosos en corto tiempo y durante la época de menor lluvia, el ganado se alimenta de las reservas acumuladas durante la estación lluviosa.

Las deficiencias de minerales se presentan con frecuencia, sin embargo, la extensión e intensidad de esta limitación se desconoce aún. Los problemas y enfermedades que afectan la reproducción, comunes en la región de la Selva, no han merecido una preferencial atención, posiblemente debido a que tampoco causan la muerte en forma inmediata, sin embargo la fertilidad deja mucho que desear y afecta significativamente la tasa de reproducción de los rebaños.

En la lista de limitaciones debemos incluir las fallas en nuestras instituciones de investigación, enseñanza y extensión. La investigación se ha quedado rezagada con respecto a la investigación agronómica, bastaría hacer un cálculo de la inversión efectuada en los últimos treinta años tanto en la investigación agronómica como en la pecuaria para apreciar la diferencia, el número de investigadores pecuarios comparados con aquellos dedicados a los aspectos agronómicos resulta insignificantes. Los estudios de post-grado en el campo de la ciencia pecuaria comenzaron hace muy poco tiempo en el país; las facultades de Zootecnia y Veterinaria aún no ofrecen cursos sobre sistemas de producción y son muy escasas las oportunidades que tienen los alumnos para hacer prácticas en la región amazónica. La extensión como derivado directo de estas otras dos actividades, no han tenido bases firmes para desarrollarse. El docente universitario, investigador y extensionista no han merecido la consideración del gobierno, los bajos salarios aunado a falta de estímulos y facilidades para su labor, han sido y son aún la causa de una continua migración de profesionales a otras actividades mejor remuneradas, en el país y la apreciable "fuga de talentos" a otros

países donde el profesional peruano ha ganado un marcado prestigio y ha encontrado mejores condiciones para realizarse.

El listado de tantas limitaciones nos deja algo pesimistas en relación a las posibilidades ganaderas en la región Amazónica, sin embargo el análisis de los recursos existentes es indicativo de una potencialidad evidente que debe llamar nuestra atención. La interacción de nuestros recursos naturales y genéticos, con las condiciones socio-económicas, debe ser afrontada en forma integral y la mejor forma de hacerlo será bajo un nuevo enfoque, el de Sistemas de Producción, con el cual lograremos mejorar los actuales niveles de productividad.

#### El futuro de la ganadería en la región de la Selva

Todos estamos conscientes de que nuestra región amazónica tiene un enorme potencial para la producción ganadera, pero la información que se ha presentado nos desanima ya que el potencial no se ha desarrollado como se esperaba. Es oportuno pues considerar algunos puntos que podrían ser la clave para el desarrollo de nuestro futuro pecuario en las áreas amazónicas. El camino recorrido y la experiencia nos indican que los puntos que merecen mayor consideración son los siguientes:

- Una mirada retrospectiva a la investigación realizada nos indica que: "La mayor parte de la investigación no se ha orientado a solucionar los problemas previamente definidos". Las limitaciones en cuanto a salud y nutrición se consideran importantes, pero todavía hay quienes persisten en lograr nuevas razas de vacunos para el trópico peruano, sin embargo existen evidencias que indican deficiencia de elementos minerales en el suelo y por consiguiente en las plantas forrajeras, sin embargo muy poco se ha investigado sobre la suplementación mineral; esto nos conduce a recomendar lo siguiente:

Debemos orientar nuestra investigación hacia nuestros problemas y buscar soluciones pertinentes a nuestras condiciones.

- . Lo antes mencionado indica que luego de la investigación necesitamos hacer un buen trabajo de extensión, ya que los resultados de la investigación que se desconocen generalmente, se encuentran "durmiendo el sueño de los justos" en las bibliotecas de las Universidades o en las gavetas de la oficina del investigador y no llegan a ser puestos en práctica por los productores.

## 6.2 Contribuciones e importancia del rubro ganadería

Antecedentes históricos, los suelos y el clima nos permiten apreciar las limitaciones para la producción ganadera en nuestra región amazónica. Tenemos larga tradición de producción extensiva. Se piensa que los ganaderos no están dispuestos a aceptar cambios con facilidad, la simple explotación de los recursos naturales basta para mantener su nivel de ingresos.

Las necesidades de capitalización de la ganadería, altos costos de operación y falta de tecnología de alta productividad y estabilidad hacen que un considerable número de "ganaderos" se vea obligado a obtener sus mayores ingresos en otras actividades tales como comercio, industrias, etc., haciendo que la crianza del ganado se torne en una actividad secundaria y/o marginal que actúa a nivel de caja de ahorro y en otros casos como un simple "hobby". Bajo estas condiciones si no se hace presión para cambiar antecedentes socio-económicos y la investigación no pone en manos de los productores tecnologías apropiadas para elevar la productividad y bajar costos de producción, la ganadería seguirá siendo destructiva y marginal como sistema de producción.

Sin embargo, la ganadería en la selva es una realidad y efectivamente contribuye a la producción nacional de alimentos. El Cuadro 10 presenta la contribución de la Selva en la población pecuaria del país donde se aprecia que representando el 60% del territorio nacional solamente aporta el 9% de la población vacuna. Esto nos hace ver que del gran potencial que ofrece solamente se está capitalizando un porcentaje limitado.

Cuadro 10. Distribución (miles de animales) de la población pecuaria por regiones.

Tipo	Costa	%	Selva	%	Sierra	%	Total
Vacunos	416	11.0	340	9.0	3.024	80.0	3.780
Ovinos	677	4.5	75	0.5	14.283	95.0	15.040
Alpacas	--	--	--	--	2.490	100.0	2.490
Caprinos	641	36.0	14	0.8	1.126	63.2	1.782
Porcinos	497	27.4	209	11.5	1.109	61.1	1.815
Aves	35.143	75.3	3.266	7.0	8.261	17.7	46.670
Cuyes	1.664	8.0	645	3.1	18.493	88.9	20.802
Llamas	--	--	--	--	600	100.0	600

Fuente: M/A/ OSE-DGAC (1981).

En la Selva Peruana existe alrededor de 2'040.000 hectáreas que han sido taladas para pasturas. La gran mayoría actualmente presenta un estado avanzado de degradación (1'600.000 has) otro tanto los constituyen las pasturas naturalizadas (300.000 has) y solamente se tienen 140.000 hectáreas de pastos cultivados.

El Cuadro 8 presenta la población pecuaria de la amazonía existente a 1983, distribuida por departamentos. En dicho cuadro se constata que los departamentos de San Martín y Ucayali cuentan con 86.500 y 49.000 cabezas respectivamente representando el 45% de la población vacuna; el mayor núcleo de crianza ovina se halla en el departamento del Amazonas, representando el 45%; respecto a la crianza de caprinos, ésta se encuentra en mayor cantidad en Pasco, pero la densidad de su explotación no es mayormente significativa, en porcinos también San Martín se destaca con el 40%; en Cuyes es Huánuco el que presenta el mayor núcleo de crianza; y en aves son: Loreto, San Martín, Ucayali, los departamentos que concentran el 60% de esta explotación.

El Cuadro 9 presenta las series históricas de la población ganadera en el período 1970-1972 a nivel regional. Se observa que la población pecuaria se ha mantenido estacionaria con tasas de crecimiento no significativas y aún en general se verifica decremento poblacional.

Hace notable excepción al desarrollo avícola que muestra a nivel industrial una tasa acumulativa de más del 300% en la producción de carne y del 258% en huevos durante el mismo periodo.

### 6.3 Política agraria

Los esfuerzos estatales dirigidos a establecer asentamientos de colonización han tenido resultados poco alentadores, reflejados en una tasa alta de abandono. Sin embargo, desde el inicio del desarrollo de la infraestructura vial, la migración demográfica hacia la selva es espontánea y en tasas crecientes. La tasa de inmigración efectiva hacia la ciudad de Pucallpa, último punto de la carretera de penetración desde Lima y principal puerto fluvial en la Selva, ha sido en las últimas décadas del orden del 3.5% anual (Riesco, 1982). Sin embargo, esta tasa ha sido ampliamente superada y en algunos casos duplicada en lugares como Tingo María, Tarapoto y Moyobamba.

Durante los dos últimos años, el Gobierno ha favorecido el desarrollo de la agricultura y ganadería en la Amazonía, otorgando préstamos inclusive sin intereses. Esto es un incentivo muy atractivo ya que como se ve en el Cuadro 11, los intereses para ganadería llegaron hasta un 70.5% (1984) que prácticamente fue prohibitivo para el sector ganadero nacional.

Cuadro 11. Tasas de interés del Banco Agrario para préstamos de capitalización durante los últimos once años.

Porcentaje	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
%	29.0	29.0	34.0	22.0	28.0	62.5	63.5	70.5	27.5	27.5	27.5

Fuente: Oficina Banco Agrario, Pucallpa-Perú (1987).

Otro esfuerzo que merece recalcar es el impulso a la mecanización agrícola. La mejor forma de elevar la productividad de la tierra es usando maquinaria agrícola; la corporación departamental de Ucayalí ha adquirido un "pool" de maquinarias que presta servicios de alquiler a los productores a precios relativamente bajos (10 Dólares/hora). Esta acción refuerza al Servicio Nacional de Maquinaria Agrícola (SENAMA) que también brinda este servicio aunque en forma limitada por falta de unidades, notándose un interés cada vez mayor de los productores para adquirir los servicios de maquinaria, este esfuerzo de la CORDEU debe ser imitado por las otras corporaciones departamentales.

## 7. PASTURAS SEMBRADAS

### 7.1 Especies predominantes

La siembra de pasturas incluye la tumba del bosque seguido de la quema de la biomasa vegetal y el plantío de gramíneas forrajeras tradicionales en muchos casos después de unos cultivos de arroz o maíz. En el Cuadro 12 se estima la proporción de especies representativas para la zona de Pucallpa.

Cuadro 12. Proporción de pasturas existentes en la zona de Pucallpa.

Especie	Porcentaje
Pastos naturales	36.0
<i>Pueraria phaseoloides</i> (kudzú)	21.0
Mezcla gramínea/leguminosa	18.0
<i>Brachiaria decumbens</i>	15.5
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Yaragua)	9.5

Fuente: Riesco (1982). Cálculos del autor.

En el Cuadro 13 se muestra la proporción de gramíneas y leguminosas más utilizadas en la Amazonía. Teniendo a *Hyparrhenia rufa*; *Panicum maximum* y *Brachiaria decumbens* principalmente; ésta última con una tendencia fuerte a desplazar las otras especies sembradas. La única leguminosa usada como pastura es el Kudzú (*Pueraria phaseoloides*). En los últimos

años las alternativas con que cuentan los ganaderos para el establecimientos de nuevos pastos son Andropogon gayanus cv. "San Martín" y Stylosanthes guianensis cv. "Pucallpa".

Cuadro 13. Porcentaje de las principales especies de pastos tropicales cultivadas en la selva peruana (1986).

Nombre científico	Nombre común	Porcentaje
Gramíneas		
<i>Brachiaria decumbens</i>	Brachiaria	30
<i>Panicum maximum</i>	Castilla	15
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Yaragua	15
<i>Pennisetum purpureum</i>	Elefante	5
Otros	--	8
Leguminosas		
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzu	15
TOTAL		100

Estas pasturas son utilizadas dentro de sistemas de producción variable dependiendo de las regiones y las cercanías a las ciudades. En todos los casos, la producción primaria de pasturas es el limitante mayor debido a la degradación que normalmente ocurre en la productividad de los pastos como consecuencia del mal manejo y de la pérdida de fertilidad en los suelos. Sabemos sin embargo, que biológicamente es viable la productividad sustentada con pasturas siempre y cuando se cuente con las especies adaptadas y se proporcione un manejo adecuado (Toledo y Serrao 1984).

Básicamente el éxito de los sistemas de producción que reemplacen al bosque dependen de la eficiencia con que sean capaces de reciclar nutrientes, tanto en la relación suelo-planta para cultivos, como suelo-planta-animal en el uso de pasturas y ganadería.

Contrariamente, si la sustitución del bosque se hace con sistemas de producción con menores niveles de extracción de nutrientes y con una mayor y más eficiente cobertura que garantice un mejor reciclaje, la fertilidad del suelo se podrá mantener a un nivel aceptable obteniéndose aún buenas producciones de alimentos.

## 7.2 Disponibilidad local de semillas y la industria de semillas

En la actualidad la forma más común de instalar pasturas es mediante material vegetativo, no existiendo una industria productora de semillas. La semilla sexual con que se cuenta es importada principalmente del Brasil aunque en cantidades muy pequeñas.

Durante el año 1986, se iniciaron esfuerzos con la finalidad de multiplicar semillas de forrajeras, pero lo cual se unieron esfuerzos de instituciones dedicados a la investigación con organismos financieros del estado. Este esfuerzo se ha priorizado en Pucallpa y Tarapoto, esperando llamar la atención de la industria privada y así producir semillas para cubrir nuestras necesidades a mediano plazo.

## 7.3 Uso de insumos

El sistema de explotación ganadera en la Amazonía se caracteriza por el bajo uso de insumos. Generalmente en pasturas no se usan fertilizantes por su alto costo, y mínima disponibilidad en la zona, aún cuando el costo de transporte desde los centros de producción es subsidiado. Además, la poca rentabilidad de la ganadería en general hace aún más crítica la posibilidad del uso de fertilizantes. Hace falta, por otro lado, estudios económicos que analicen la ventaja de su utilización. Según Riesco (1982) el 50% de los productores conocen las bondades del fertilizante, pero como se ve en el Cuadro 14 los ganaderos no usan este insumo. Sin embargo, hacen uso de herbicidas ocasionalmente, lo mismo que sales minerales. Es de notar el relativo alto uso de antiparasitarios.

Cuadro 14. Uso de insumos en una finca representativa de Pucallpa.

Insumos	Porcentaje ganaderos
Fertilizantes	0
Herbicidas	17.2
Antiparasitarios internos	67.2
Suplementación mineral	42.9

Fuente: Riesco et al., (1982).

#### 7.4 Métodos de establecimiento predominantes

La siembra del pasto ocurre generalmente luego de uno o mas cultivos precursores. Son pocas las veces en que la siembra del pasto ocurre luego de la tala del bosque; la técnica de usar asociaciones mejoradas de gramíneas y leguminosas llega al ganadero pero en forma muy pequeña aunque como se vió en el Cuadro 12, en la región de Pucallpa se inició la utilización de pasturas asociadas gramíneas-leguminosas. El uso de leguminosas forrajeras mejoradas debe tener impacto importante sobre la productividad y estabilidad de las pasturas; sin embargo, no hay disponibilidad suficiente de semillas de las leguminosas ya seleccionadas como promisorias.

Problemas para el desarrollo e incremento de producción de pasturas en la Amazonía.

En términos generales, los limitantes más comunes para establecer y mantener pasturas productivas en la Amazonía son:

1. Falta de germoplasma forrajero adaptado.
2. Proceso de degradación de la fertilidad del suelo y,
3. Dificultad de manejo de pasturas (G. Keller - Grein, 1986).

1. Falta de germoplasma forrajero adaptado.

En la Amazonía prevalecen suelos de baja fertilidad y solamente la vegetación de bosque crece bien, debido a su reciclaje intensivo de nutrimentos. Después de la tumba y quema del bosque, el suelo adquiere una fertilidad relativamente alta debido a la incorporación de nutrimentos en la ceniza. Esta fertilidad efimera permite el establecimiento de pasturas de alta productividad durante los primeros años. Con la disminución de la fertilidad del suelo en el tiempo, especies de mayores necesidades de nutrimentos, como Axonopus scoparius, Digitaria decumbens, Hypaparrhenia rufa y Panicum maximum, pierden su

productividad rápidamente y tienden a desaparecer, por falta de adaptación a la acidez o a las condiciones de baja fertilidad del suelo en su condición de equilibrio.

Varias especies que son adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas muestran problemas bióticos. Brachiaria decumbens p.e. está adaptada a suelos de baja fertilidad, sin embargo, es susceptible a diferentes especies de salivazo (Aneolamia spp, Zulia spp, Maharva spp) el proceso de degradación ocurre también en pasturas sembradas con esta gramínea; especialmente cuando las áreas sembradas en una región son grandes.

Las experiencias con Pueraria phaseoloides (Kudzu) una especie adaptada y agresiva, pero poco palatable y poco tolerante a pisoteo resultan en asociaciones difíciles de manejar en condiciones del trópico húmedo.

## 2. El proceso de degradación

En la Amazonia continental existen alrededor de 8 millones de hectáreas de pasturas establecidas luego de la apertura de bosque y se estima que el 30% de estas áreas están en un estado avanzado de degradación y alrededor del 50% en el proceso de degradación (CIAT, 1985).

Si el productor realiza la apertura del bosque con el fin de establecer pasturas, el área es sembrada con especies forrajeras comerciales. Se inicia el pastoreo y dependiendo de la fertilidad del suelo, tolerancia de las especies a factores bióticos y el tipo de manejo, la pastura puede aumentar su productividad y llegar a un equilibrio económicamente rentable y ecológicamente razonable. Si las condiciones mencionadas arriba son desfavorables, y las especies sembradas no son adaptadas y poco agresivas, la pradera puede rápidamente degradar. La pérdida del vigor de las especies forrajeras favorece la invasión de malezas que convierte las pasturas eventualmente en áreas de "Purma" o que gradualmente vuelven al bosque secundario. Si el productor efectúa el control de malezas y quema y la presión del pastoreo continúa, la pastura se degrada igualmente y llega a una pastura naturalizada. A

este nivel de degradación se puede llegar también directamente, sin pasar por la siembra de especies forrajeras, cuando después de cultivos anuales al productor efectúa el pastoreo acompañado de control de malezas y quemas.

Observaciones preliminares de Toledo (1984) sobre las comunidades de vegetación en pasturas nativas degradadas muestran que existe un estado intermedio de degradación en que dominan especies poco productivas como Axonopus compressus, Paspalum conjugatum, Paspalum notatum y otras.

Luego de esta fase intermedia como efecto del sobrepastoreo, la degradación continúa resultando que en áreas con menor precipitación (1200-1700 mm) y periodos más largos de época seca (3.5 meses), la gramínea Imperata spp. es dominante en el último estado de degradación; mientras en regiones con mayor precipitación (1800-2800 mm) y periodos secos menores de 3.5 meses la gramínea Homolepsis aturensis es la especie dominante, ambas de nula o muy baja palatabilidad.

### 3. Dificultad de manejo en pasturas

La estabilidad o degradación de una pastura sembrada depende en alto grado del manejo. Debemos reconocer que el manejo de una pastura será sumamente difícil cuando esta tiende a la degradación por falta de adaptación de las especies sembradas. El manejo de pasturas se realiza principalmente con la fertilización y el manejo del pastoreo. Cuando la pastura está formada de especies no adaptadas y exigentes en cuanto a nutrimentos del suelo, la fertilización será inevitable para permitir un reciclaje de los nutrimentos perdidos en el sistema. El colono, sin embargo ante los altos costos de fertilizantes y escasos recursos técnico-económicos normalmente no aplica fertilizantes en sus potreros.

La intensidad, frecuencia y duración del pastoreo son factores de manejo que inciden en el balance y la estabilidad de producción de la pastura. Un problema común en los trópicos húmedos es el sobrepastoreo, especialmente cuando las pasturas de gramíneas puras en proceso de degradación disminuyen su productividad. El alto costo de cercos y

abrevaderos, dificulta el uso de sistemas intermitentes de pastoreo que permitan su descanso y recuperación. Mantener un adecuado balance entre la productividad de la pastura y la carga aplicada es un factor de manejo esencial en la utilización y estabilidad (persistencia) de los componentes de la pastura. Además, el uso de algún sistema de pastoreo para ajustar el balance.

## 8. INVESTIGACION EN PASTURAS

La investigación en pasturas por muchos años se ha limitado a introducir especies de pastos traídos de otras zonas con condiciones de clima y suelo diferentes a las predominantes en nuestra Amazonía. Los trabajos pioneros realizados en la Estación Experimental de Tingo María que data de aproximadamente 40 años, estuvieron abocados a probar especies en suelos aluviales de mediana a alta fertilidad. Las selecciones fueron recomendadas a los ganaderos, estas muchas veces se establecieron bien, pero en muy poco tiempo se degradaron disminuyéndose su productividad, siendo invadidas por malezas.

Por otro lado, el IVITA en Pucallpa viene trabajando desde hace 20 años en pasturas y ganadería para desarrollar tecnologías de pasturas, manejo y mejoramiento animal lo mismo que salud veterinaria para sistemas de producción de carne y leche sobre suelos pobres y ácidos (Ultisoles).

También la Estación Experimental El Porvenir en Tarapoto tiene más de 20 años trabajando en investigación en pasturas y ganadería para las condiciones favorables de suelos (Inceptisoles de origen calcáreo) del Valle del Huallaga. Además de lo mencionado, existen otros Centros Experimentales que ofrecen experiencias muy valiosas de menor tiempo.

Se puede decir que existen tecnologías probadas de pasturas, manejo y mejoramiento animal, lo mismo que de salud veterinaria preventiva que deben ser puestas en manos de los productores inmediatamente. Se debe decir también que el mayor problema de la ganadería en este ecosistema aún no ha sido resuelto. Este es el problema de degradación y alto costo de mantenimiento de las pasturas.

A partir de 1978 con el apoyo del CIAT, tanto el INIPA, IVITA y otras instituciones inician la investigación en secuencia para evaluar nuevas opciones de germoplasma siguiendo los lineamientos de la RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales). Este nuevo esfuerzo incluye evaluaciones agronómicas y con animales en varios lugares para determinar la persistencia y productividad de la pastura.

En Octubre de 1985, por primera vez, se reunió a un grupo de profesionales de diferentes instituciones que trabajan en pasturas en la Amazonía Peruana. En esa reunión se formó la REPAP (Red de Evaluación de Pasturas para la Amazonía Peruana), donde se elaboró, discutió y aprobó el documento de trabajo base de la red y se formularon proyectos de investigación en secuencia así como ensayos de apoyo, de acuerdo con la problemática de cada región o localidad.

En la actualidad la REPAP cuenta con resultados promisorios y viene ejecutando una investigación seria en varias localidades (Ver Figura 5). Algunos de estos resultados están en condiciones de ser transferidos a los productores; con este fin, ya se ha liberado algunas especies como la gramínea Andropogon gayanus CIAT 621 cultivar "San Martín", Stylosanthes guianensis CIAT 184 cultivar "Pucallpa" y el Brachiaria decumbens liberado hace muchos años informalmente como "Braquiaria".

Teniendo en cuenta las limitadas opciones de pasturas y tecnologías disponibles para la Amazonía Peruana y continental, a fines de 1985 se inició en Pucallpa un esfuerzo masivo de selección de germoplasma con el objeto de desarrollar opciones de pasturas y tecnología para recuperar áreas degradadas del Trópico Húmedo con pasturas de alta productividad y estabilidad con uso mínimo de insumos. Este proyecto se ejecuta mediante un convenio entre INIPA, IVITA y CIAT; a la fecha se están evaluando más de 470 accesiones de leguminosas de los géneros Centrocema spp., Desmodium spp., Pueraria spp., Stylosanthes spp., Zornia spp.; así mismo, más de 370 accesiones de Brachiaria spp. y Panicum maximum.

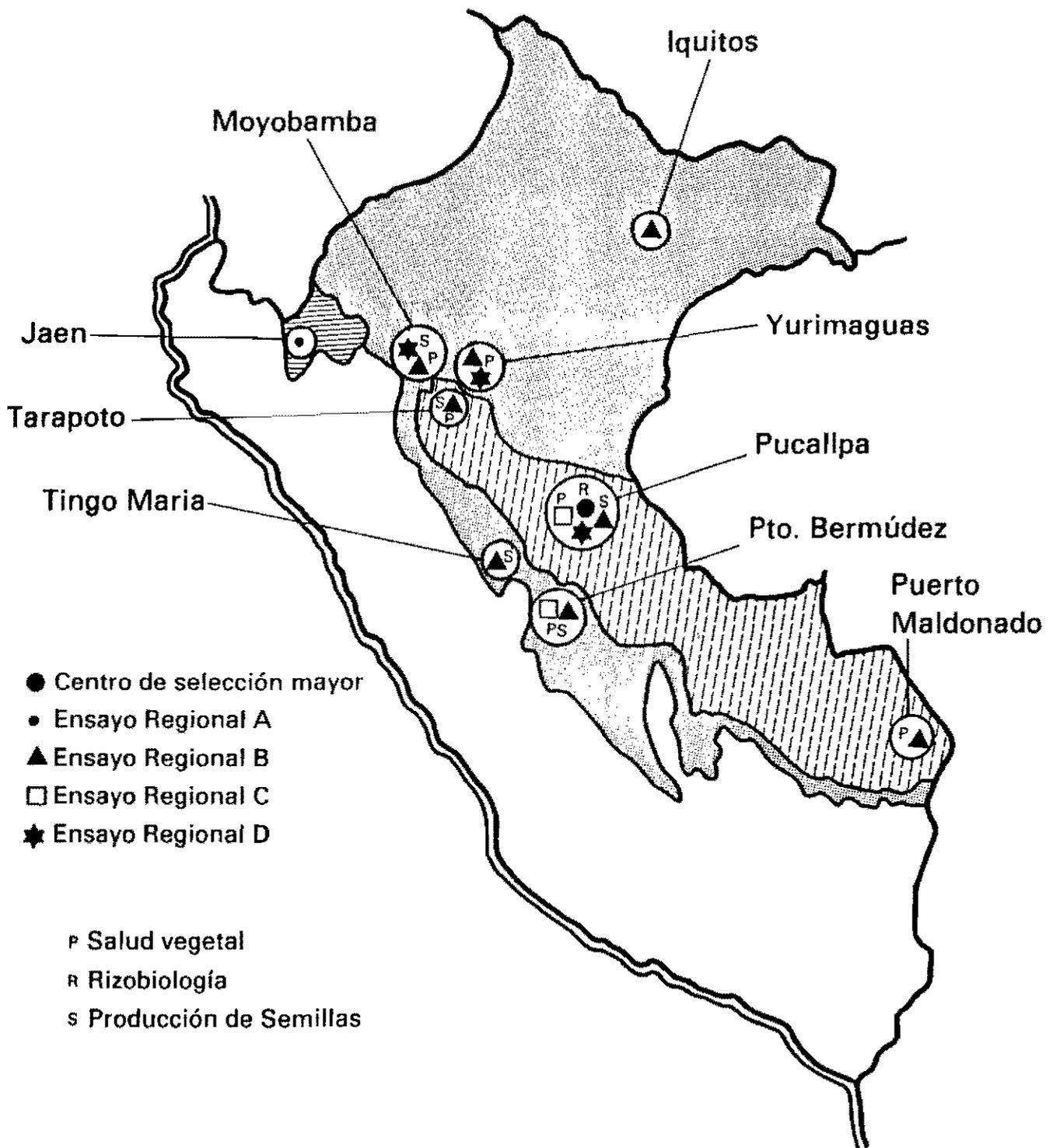


Figura 5. La REPAP en Perú.

## 8.1 Evaluación agronómica de genoplasma

La REPAP ha ejecutado 17 ensayos regionales tipo B, distribuidos en diferentes lugares de la Selva Peruana. La información obtenida es muy importante ya que se han evaluado más de 20 leguminosas y más de 6 gramíneas. Además, se han establecido 2 ensayos regionales tipo A instalados en Pucallpa y Tarapoto, respectivamente con más de 100 accesiones cada una.

Para los lugares de menor precipitación como son Pucallpa, Tarapoto, Puerto Maldonado se identificaron como gramíneas promisorias A. gyanus cv. San Martín; B. decumbens (Brachiaria) CIAT 606; B. dictyoneura CIAT 6133; B. humidicola CIAT 679.

Entre las leguminosas se consideran como promisorias: C. macrocarpum CIAT 5065; C. pubescens CIAT 438; D. ovalifolium CIAT 350; P. phaseoloides CIAT 9900; S. guianensis cv. Pucallpa; Z. latifolia CIAT 728.

Gramíneas evaluadas como Paspalum plicatulum, Axonopus compressus, Panicum maximun y leguminosas como Aeschynomene histrix, Calopogonium mucunoides, Stylosanthes capitata, Desmodium heterophyllum y otros han resultado poco promisorios mostrando no ser adaptadas a nuestras condiciones de clima y suelo.

Estos resultados son similares bajo las diferentes condiciones de clima y suelo de nuestra Amazonía. Sin embargo debe mencionarse que en zonas de mayor precipitación y menor período seco como Iquitos, Yurimaguas, Tingo María, Tocache, Pichis Palcazú, Moyobamba, etc., se presentan diferencias en cuanto a las leguminosas, habiendo mejor comportamiento del Desmodium ovalifolium 350, Desmodium heterophyllum 349, y un comportamiento variado para la mayoría de los Centrosemas, en algunos casos hay problemas al establecimiento y en otros, hay ataque de comedores de hojas en el período de producción. Sin embargo, en Yurimaguas, Tarapoto y Pucallpa el comportamiento de los Centrosemas es excelente.

Se ha instalado en Pucallpa en 1986 un ERB modificado para evaluar el comportamiento agronómico de germoplasma bajo sombra con miras a seleccionar opciones de pasturas para sistemas agro-silvo pastoriles.

## 8.2 Ensayos bajo pastoreo

Con los primeros resultados de un ERB instalado y evaluado en Yurimaguas en 1979 se iniciaron en 1981 evaluaciones bajo pastoreo de las especies promisorias, evaluando compatibilidad en mezclas, persistencia, producción de forraje y productividad de la pastura en términos de ganancia de peso animal.

Se tienen resultados muy halagadores con asociaciones que van para el sexto año consecutivo de evaluación con datos de rendimientos y persistencia muy alentadores, la mayoría de las asociaciones producen más de 400 g/A/día con cargas mayores de 3 animales/ha llegando a cargas de hasta 5 toretes/ha como en el caso de *B. humidicola* con *D. ovalifolium* (Cuadro 15).

Cuadro 15. Producción animal y porcentaje de leguminosas en seis asociaciones bajo pastoreo de un Ultisol en Yurimaguas (1980-1985).

Pasturas	Evaluación	Promedio carga/animal an/ha	Ganancia animal		Contenido leguminosa %
	Años		kg/ha	g/an/día	
<i>P. maximum</i> + <i>P. phaseoloides</i>	3	4.4	475	296	77
<i>A. gayanus</i> + <i>S. guianensis</i>	5	4.4	661	412	49
<i>C. pubescens</i> CIAT 438	4	4.4	690	430	100
<i>B. decumbens</i> + <i>D. ovalifolium</i>	5	4.4	571	356	26
<i>B. humidicola</i> + <i>D. ovalifolium</i>	3	5.5	897	447	30
<i>A. gayanus</i> + <i>C. macrocarpum</i>	1	3.3	933	775	13

Fuente: Dextre y Ayarza (1985) Annual Report. NCSU, Yurimaguas, Perú.

En el IVITA, Pucallpa, se han instalado asociaciones bajo pastoreo tanto ERC como ERD con resultados preliminares interesantes. Estos trabajos han sido instalados durante 1983 teniendo en el mismo IVITA ensayos de gramíneas con bancos de leguminosas.

Entre las asociaciones bajo evaluación se tiene *A. gayanus* cv. San Martín/ *S. guianensis* cv. Pucallpa; *A. gayanus*/ *P. phaseoloides*; *B. decumbens*/ *P. phaseoloides* ; *B. decumbens*/ *D. ovalifolium*; *B. humidicola*/ *P. phaseoloides*.

Aparte de estos ensayos que se consideran pioneros se está continuando con este tipo de evaluaciones, habiéndose instalado ensayos bajo pastoreo en Moyobamba, Tarapoto y Puerto Bermúdez.

### 8.3 Ensayos de apoyo

Además de los ensayos regionales convencionales tipo A, B, C y D se están evaluando trabajos de apoyo que se conducen en forma de red ubicados en lugares estratégicos con la finalidad de evaluar problemas fitosanitarios, producción de semillas, recuperación de pasturas degradadas, etc., dentro de estos ensayos tenemos (Cuadro 16):

Cuadro 16. Ensayos de apoyo dentro de la REPAP.

Ensayo	Lugar
Resistencia varietal del brachiaria al salivazo	Tarapoto, Yurimaguas, Moyobamba, Tingo María, Puerto Maldonado, Puerto Bermúdez
Resistencia varietal de <i>S. guianensis</i> a antracnosis	Tarapoto, Yurimaguas, Puerto Bermúdez
Resistencia varietal de <i>D. ovalifolium</i> al nemátodo del nudo	Tarapoto, Yurimaguas, Puerto Bermúdez
Recuperación de pasturas degradadas	Yurimaguas, Tarapoto, Moyobamba, Pucallpa, Puerto Bermúdez, Iscozacín, Tingo María
Fenología y rendimiento de semillas	Pucallpa, Tarapoto, Moyobamba, Tingo María, Yurimaguas, Puerto Bermúdez

### Características de la nueva tecnología de pasturas para la Selva

Ante el problema de la degradación de pasturas y la creciente tala de

nuevas áreas en bosque tropical húmedo, el INIPA, el IVITA y Programa de Pastos Tropicales del CIAT se asociaron para desarrollar un programa cooperativo de investigación para el desarrollo de nuevas opciones de germoplasma y tecnología de bajos insumos para recuperar áreas degradadas mediante pasturas de alta productividad en los trópicos húmedos. Acciones de selección de germoplasma para condiciones de trópicos húmedos se vienen realizando en Pucallpa desde Noviembre de 1986.

Antes de discutir la nueva tecnología de investigación debemos postular que estudios ecológicos de la Amazonía son necesarios para definir cuales áreas tienen potencial para un uso pecuario y cuales deben ser reservadas para otros usos (forestal, plantaciones, agricultura y reservas naturales).

a) Germoplasma adaptado

Los suelos de la Selva son principalmente Ultisoles, ácidos y de baja fertilidad. Por lo tanto, la tolerancia a la acidez del suelo y altos niveles de saturación de Al son esenciales para el germoplasma forrajero seleccionado, además las especies deben estar adaptadas al bajo contenido de nutrimentos del suelo. Hay especies, como Hyparrhenia rufa y Panicum maximum que son tolerantes a suelos ácidos y de altos niveles de saturación de Al; sus altos requerimientos nutricionales, sin embargo, limitan su adaptación a la fertilidad baja del suelo, ya que tienen en general requerimientos de P, K y Ca mayores que Brachiaria spp. y Andropogon gayanus. En el caso de leguminosas, Centrosema spp. y Pueraria phaseoloides requieren más P que Zornia latifolia o Desmodium ovalifolium. En condiciones de pasturas hay que enfocar las necesidades de fertilización con una concepción de largo plazo y no como en el caso de cultivos cortos. Niveles de fertilización altos para el mantenimiento de pasturas en la Amazonía en general resultan antieconómicos, es esencial trabajar con especies forrajeras de menores requerimientos de nutrientes pero capaces de sostener una productividad aceptable sin o con mínima fertilización y que a la vez tengan la posibilidad de aprovechar un aumento de las fertilizaciones esporádicas o residual

aplicadas a cultivos previos en rotación.

Especies de Brachiaria (B. decumbens, B. humidicola) están adaptadas a los factores limitantes de Al, acidez y fertilidad del suelo. Sin embargo, su susceptibilidad a las condiciones bióticas, como es el "salivazo" limitan su utilización. Sabemos que hasta la fecha la selección de estas especies se basó en la explotación muy reducida de variabilidad en germoplasma; el CIAT en colaboración de germoplasma de Brachiaria spp. En el Este de África para aumentar la variabilidad en la base genética de este género, se colectaron más de 700 accesiones que serán evaluadas por su tolerancia al insecto (G. Keller-Grein, no publicado). La selección de nuevo germoplasma eliminará materiales susceptibles antes de ponerlos en manos de los productores.

b) Germoplasma agresivo y palatable

Es importante seleccionar germoplasma agresivo que pueda competir con las malezas que se presentan en abundancia después de la tala del bosque original y en áreas degradadas. Se debe buscar especialmente materiales de rápido crecimiento durante la fase crítica del establecimiento de las pasturas con alta capacidad de cobertura del suelo. Especies de hábito de crecimiento postrado y con alto potencial de formar raíces estoloníferas como Brachiaria spp., Arachis pintoi, Desmodium ovalifolium Centrosema macrocarpum, son deseables. Hasta la fecha, la mayoría de las especies comerciales como Huparrhenia rufa, Panicum maximum y más reciente Andropogon gayanus y Stylosanthes quianensis han sido de crecimiento erecto. En este contexto es también importante buscar asociaciones de leguminosas con gramíneas de alta compatibilidad. Para gramíneas agresivas, como Brachiaria humidicola, B. dictyoneura se deben seleccionar leguminosas agresivas como Arachis pintoi y D. ovalifolium entre otras. (Keller-Grein 1986).

La palatabilidad de las especies en la pastura es especialmente importante en el caso de leguminosas. Sin embargo, en ecosistemas de bosque, donde la calidad de las gramíneas permanece alta durante casi todo el año, los animales pastorean las gramíneas durante todo el año,

favoreciendo el desarrollo y dominancia de las leguminosas de menor palatabilidad lo cual dificulta el manejo de pastoreo. Además de la palatabilidad, la calidad nutritiva de las especies forrajeras es importante, especialmente en sistemas de doble propósito donde una calidad más alta es necesaria para una producción adecuada de leche.

c) Manejo del Pastoreo

El germoplasma que se selecciona además de estar adaptado a las condiciones de clima, suelo y factores bióticos, debe ser evaluado referente a su comportamiento bajo diferentes manejos de pasturas. Los factores de manejo que más intervienen en la utilización de una pradera son la carga animal o presión, el sistema de pastoreo y los períodos de ocupación y de descanso en la rotación. En general, existe la tendencia de mayor palatabilidad de las gramíneas en relación a las leguminosas en la época de lluvias y se ha observado que el pastoreo continuo con carga alta favorece a la leguminosa, mientras el pastoreo continuo con carga baja favorece a la gramínea, el pastoreo alterno o rotativo con carga baja favorece a la gramínea.

d) Reciclamiento de nutrientes

Para una estrategia de mínimos insumos es necesario asegurar un eficiente reciclaje de nutrientes en el sistema suelo-planta-animal. La Figura 6 muestra el ciclo de nutrientes en una pradera bien manejada después del reemplazo del bosque. Los nutrientes se pierden principalmente en el contenido de los productos animales, por lixiviación y por escorrentía. Los mayores insumos llegan a la pradera en forma de fertilizantes y suplementos minerales y cuando se siembra leguminosas, a través de la fijación de N por simbiosis con Rhizobium.

La superficie del suelo protegido por las plantas y sus residuos es la zona de la máxima actividad biológica de la micro, macroflora y fauna, incluyendo raíces de la vegetación, lombrices, coleópteros, bacterias y hongos que forman micorriza, entre otros para que esta zona de reciclaje de nutrientes sea eficiente, los residuos en la pradera deben ser

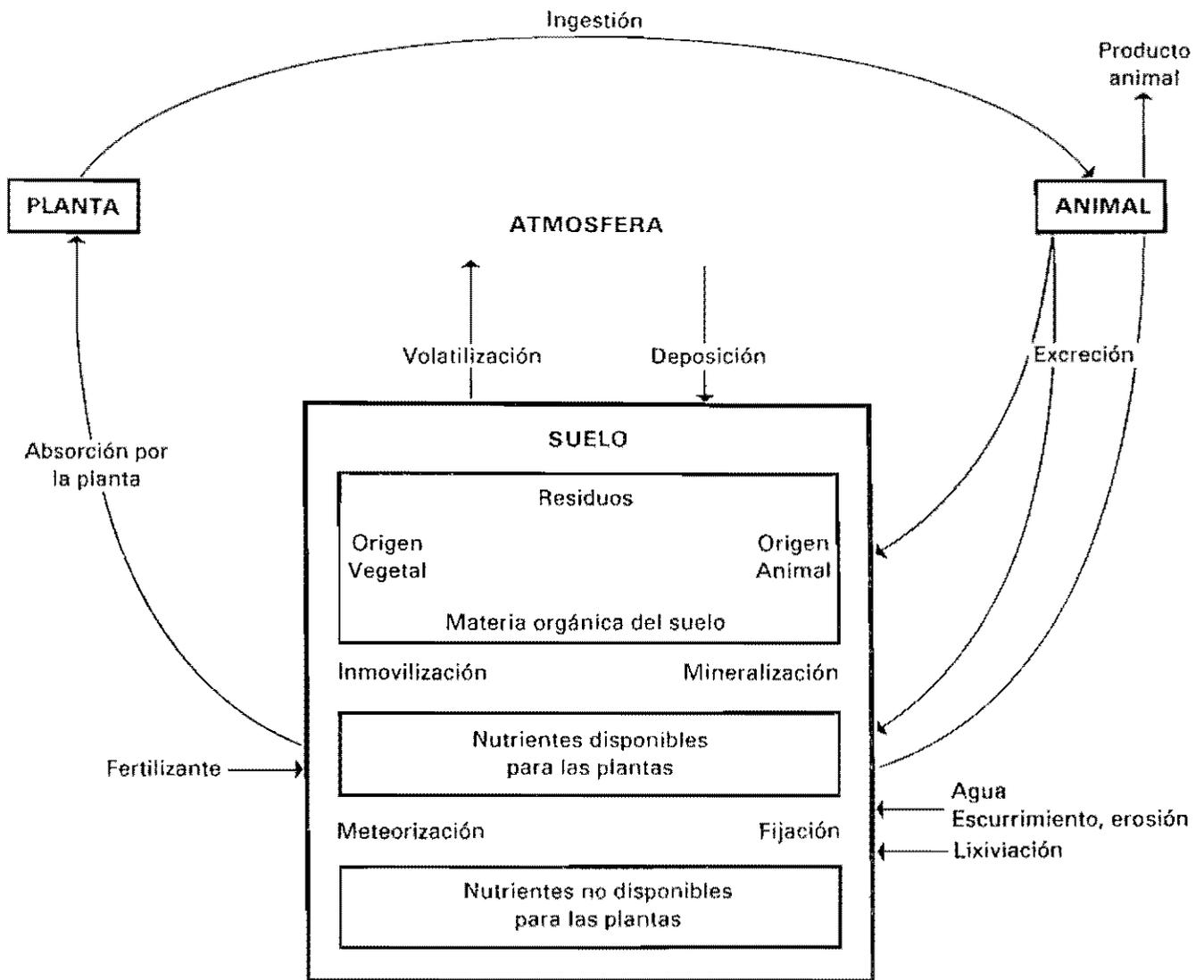


Figura 6. Reciclaje simplificado de nutrientes para un ecosistema de pastura (Spain y Salinas, 1984).

mantenidos a un nivel apropiado. El manejo del pastoreo afecta este depósito de nutrimentos (detritus) a través de la formación de diferentes situaciones en el balance C/N que influyen en la mineralización y actividad microbial en la superficie del suelo (Spain y Salinas 1984).

Asociaciones de leguminosas y gramíneas adaptadas, bajo un manejo adecuado, pueden alcanzar altas productividades con mínimos insumos, debido a una conservación eficiente de nutrimentos en el ecosistema. En este contexto Spain y Salinas (1984) sugieren la hipótesis de que las pérdidas de nutrimentos del sistema llegan a un mínimo cuando la pradera está cerca de su máxima productividad (Figura 7). Esto se relaciona con el fenómeno de que plantas vigorosas con buena cobertura y sistemas radiculares extensos disminuyen la pérdida de nutrimentos por lixiviación y escorrentía y aumentan la absorción de nutrimentos del sustrato hacia la superficie, como N, y hacen falta más estudios dirigidos a obtener un mayor conocimiento sobre los detalles de la concentración de nutrimentos en el sistema suelo-planta-animal y sobre su flujo a través del sistema; además hace falta investigar la influencia del manejo de pasturas en el reciclaje de nutrimentos.

#### e) Sistema de siembra y control de malezas

Casi toda la experiencia que existe para el establecimiento de praderas en el trópico húmedo está basada en la tala y quema de bosque primario o secundario y la siembra de pasturas directamente en la ceniza o después de 1 ó 2 cultivos anuales (Toledo y Serrao, 1982).

Existe la necesidad de desarrollar tecnologías para la siembra de leguminosas en una pradera compuesta de gramíneas en la cual están bien adaptadas. Igualmente es muy importante definir estrategias para el establecimiento de asociaciones de gramíneas y leguminosas en praderas invadidas por especies nativas de baja palatabilidad como Homolepsis aturensis o Imperata spp. o invadidas por malezas como Mimosa pudica. La invasión de malezas es un problema serio en la recuperación de pasturas degradadas. El control de las mismas es decisivo durante el

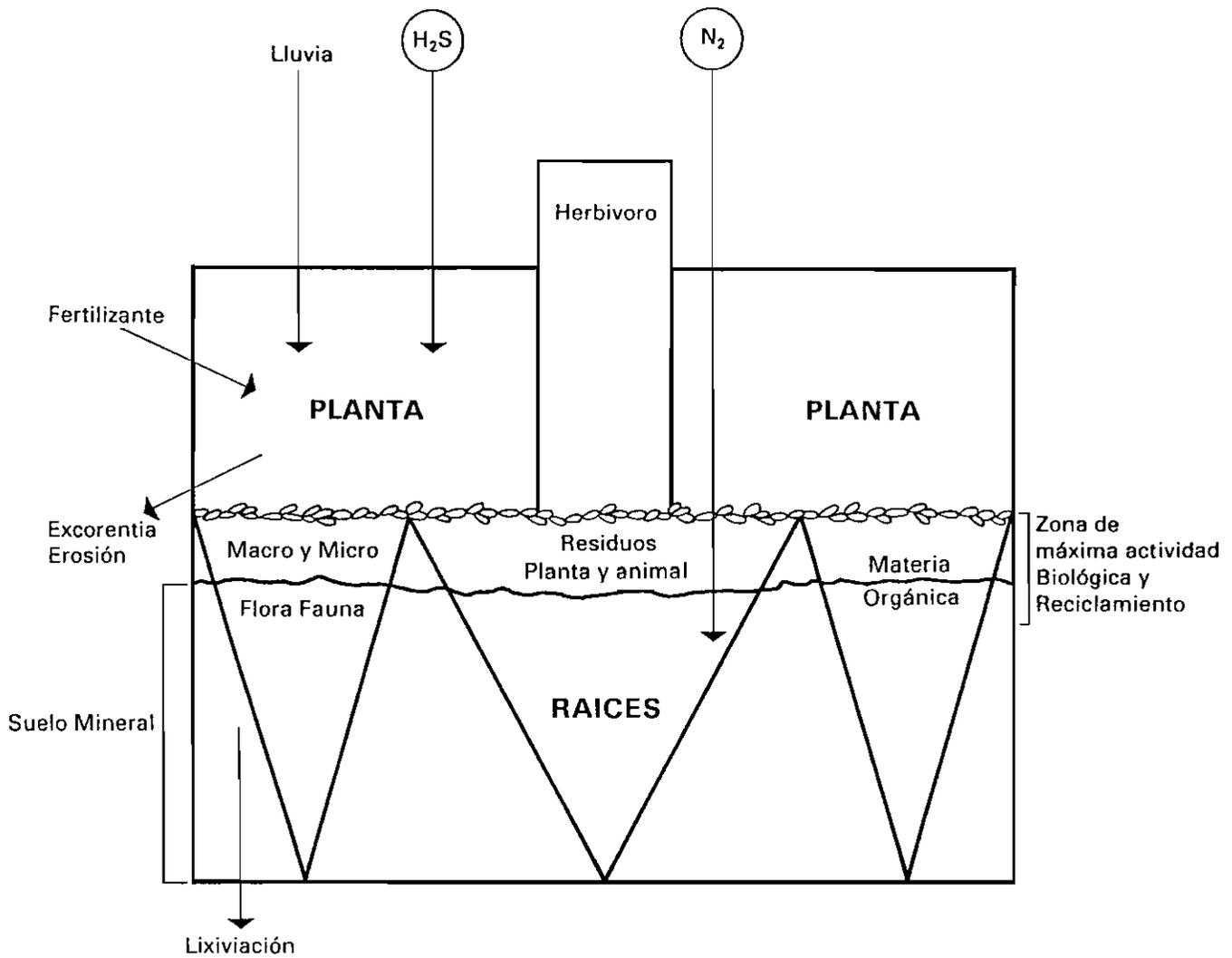


Figura 7. Modelo del reciclamiento de nutrimentos en pasturas tropicales. (Spain y Salinas, 1984).

establecimiento de nuevas pasturas. En algunos casos el control químico puede ser el mejor método para controlar la competencia durante el establecimiento. Otros métodos, p.e. mecánicos, pueden ser difíciles o no económicos debido a residuos leñosos o a altos costos de mano de obra. Hay que investigar la forma más apropiada.

f) Pasturas para sistemas silvopastoriles

La vegetación natural en los trópicos húmedos es normalmente el bosque. Sistemas de pasturas en integración con árboles son muy parecidos a la vegetación original y deben ser investigados y ofrecidos al ganadero como una opción adicional importante, especialmente en el contexto ecológico, además de pasturas productivas y persistentes en áreas abiertas. El rol de árboles y arbustos en sistemas pecuarios puede ser múltiple y está normalmente relacionado a los sistemas de producción y condiciones agroecológicas como cercos vivos, fuente de sombra, suplementos de forraje y para el mantenimiento de la fertilidad del suelo. El rol de los arbustos como forraje existe especialmente en la suplementación de proteínas. En este contexto hay que mencionar Leucaena leucocephala que es una especie forrajera importante en suelos neutros y de mayor fertilidad. No contamos hasta la fecha con arbustivas adaptadas a las condiciones de la Amazonía. Este no hay duda es un reto importante para la investigación. Además, los árboles en pasturas pueden servir también para el mantenimiento de la fertilidad del suelo a través de un efectivo reciclaje de nutrientes: p.e. Schizolobium parahyba Var. Amazónica, Jacaranda copaia.

Para sistemas silvopastoriles necesitamos evaluar tanto germoplasma arbustivo por su adaptación al ecosistema como germoplasma herbáceo por su adaptación a condiciones bajo la sombra de los árboles. Las pasturas deben tolerar la competencia por luz, nutrientes y agua ejercida por los árboles y ser productivos complementando la productividad de los árboles en plantaciones.

Hay que investigar cuales especies como A. compressus tienen un buen potencial para condiciones de sombra. Además es necesario estudiar los

efectos competitivos de las pasturas con los árboles y hasta que punto es económicamente tolerable aceptar disminuciones en la productividad de carne y/o leche por competencia de la plantación y árboles en sistemas silvopastoriles.

Los costos para la instalación de cercos muchas veces representan al colono un factor limitante para la parcelación de su potrero que le permitiría un mejor manejo de pastoreo; Gliricidia sepium y Erythrina spp. son árboles que en muchas áreas del trópico son utilizados con este propósito.

En sistemas de doble propósito que utilizan animales cruzados el aumento de la producción de leche muchas veces está limitado por las altas temperaturas durante todo el año siempre y cuando que no existan limitaciones nutricionales del forraje. En estos sistemas que se encuentran frecuentemente en el trópico húmedo, los árboles de sombra desempeñan un rol importante; Mangifera indica y especies de Inga entre otras pueden servir como fuente de sombra. La sombra es además importante para evitar un aumento de la temperatura del suelo para favorecer la productividad primaria (pastura) del sistema.

#### 9. PRIORIDADES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO FUTURO

Dado los buenos resultados del proceso de investigación en marcha dentro de la REPAP, se continuarán las acciones de investigación en forma secuencial evaluando nuevas opciones de germoplasma resultantes como promisorias en Pucallpa, centro de selección mayor para trópico húmedo. Además, se enfatizarán acciones para movilizar la tecnología disponible a nivel de productor. Es así que en Julio de 1986 se reunió por segunda vez la REPAP con el fin de evaluar los avances realizados a la fecha, los problemas que se han presentado y fundamentalmente, para priorizar las acciones a tomar a corto y mediano plazo. En base a estas prioridades se formaron grupos de trabajo para discutir y elaborar proyectos de investigación y fomento sobre los cuales trabajará la REPAP.

Las prioridades de REPAP a la fecha son:

#### **PRIORIDAD 1**

Para movilizar la tecnología ya disponible y difundirla con los productores. Al mismo tiempo, fortaleciendo la capacitación de investigadores y funcionarios de los organismos de promoción y fomento pecuario en la Amazonía Peruana.

##### **a) Producción e investigación de semillas**

En este campo se ha iniciado con fuerza la instalación de semilleros de multiplicación de especies forrajeras promisorias que han sido liberadas. El gran problema que actualmente tenemos es la falta de semillas para transferencia de tecnología, por lo que pensamos que con este impulso inicial si bien es cierto, no vamos a cubrir la demanda a corto plazo se espera abrir las puertas e incentivar a la empresa privada para un autoabastecimiento dentro de pocos años. Además de multiplicación y producción comercial se va a continuar y a reforzar la investigación aplicada dirigida al desarrollo de técnicas de bajo costo para la producción y manejo de semillas.

##### **b) Recuperación de pasturas degradadas**

Este es un tema de suma importancia y el cual debemos brindar todo el esfuerzo necesario, se han instalado ensayos en los lugares de acción de la REPAP. Esperamos contar en corto plazo con un experto del CIAT para que colabore y refuerce este tipo de trabajo que es de vital importancia ya que más del 90% de las pasturas de la Amazonía se encuentran en procesos de degradación. En este trabajo de recuperación de pasturas y de áreas degradadas las leguminosas deben cumplir un rol importante como recuperadoras y protectoras del suelo, así como fuente de proteínas para los animales. Especies como Pueraria phaseoloides, Desmodium ovalifolium, Stylosanthes guianensis y algunos Centrosemas asociadas a ciertas gramíneas serán usadas en esta actividad.

c) Programa de extensión y fomento

Si bien es cierto que la investigación debe estar orientada a solucionar los problemas del ganadero y mejorar su rentabilidad, considerando la estabilidad del ecosistema; nuestra necesidad es iniciar un programa de extensión y fomento; creemos que con la producción de semillas se va a dar un paso inicial, luego hay que trabajar en técnicas de establecimiento y manejo de pasturas, así como cosecha y manipuleo de semillas.

d) Capacitación profesional

Por un dinamismo constante en el cambio o renuncia del personal profesional de REPAP, y con el objetivo de informar de la tecnología disponible a funcionarios de las instituciones de fomento y promoción pecuaria (CORDES, Banco Agrario, Servicio de Extensión, Sociedad de Productores, etc.), es de suma importancia dar énfasis a ese punto, para lo cual se están programando cursos cortos de capacitación dictados en el país con el apoyo del CIAT y que se verá reforzado con la participación de dos profesionales por año, en el curso que periódicamente dicta el CIAT en Colombia.

Además es necesario considerar la capacitación a nivel de post-grado en M.Sc. y Ph.D., con el apoyo y financiación de organismos internacionales.

PRIORIDAD 2

Para seguir generando nuevas opciones de germoplasma y pasturas para recuperar áreas degradadas con pasturas estables y de alta productividad.

e) Evaluación agronómica de germoplasma (ERB)

Dentro de algunos meses más, en colaboración con CIAT, en Pucallpa se debe disponer de algunas nuevas alternativas de germoplasma promisorio

para la Amazonía. Estas especies y accesiones deberán ser evaluadas mediante ensayos regionales B en los diferentes locales donde trabaja la REPAP. Continuar con la evaluación de nuevas opciones de germoplasma deberá ser siempre parte importante del proceso continuo de desarrollo de tecnología de pasturas para nuestra Amazonía.

Dentro de la evaluación de germoplasma estamos también incluyendo evaluaciones para seleccionar nuevos materiales adaptados a condiciones de suelo diferentes a los suelos ácidos y pobres (Ultisoles).

f) Ensayos bajo pastoreo

Se cuenta con germoplasma promisorio proveniente de los ERB. Vamos a continuar con la evaluación de ensayos tipo ERC y ERD principalmente en Pucallpa ya que este tipo de ensayos son los que en realidad nos permiten definir las bondades de cada especie y su grado de adaptabilidad y comportamiento al pastoreo. Se va a continuar con las evaluaciones en Tarapoto, Yurimaguas, Pucallpa y Puerto Bermúdez.

g) Validación de campos de productores

Durante 1987 en Pucallpa, se iniciaron en cooperación entre INIPA, IVTIA y CIAT, acciones de validación de la nueva tecnología de pasturas en campos de productores. Ya existen diagnósticos hechos por el IVTIA que se complementaron para iniciar el establecimiento de las nuevas pasturas asociadas en "fincas" de productores de doble propósito. Se espera documentar el beneficio al productor y los defectos de la tecnología de pasturas disponibles a la fecha.

10. **RECURSOS HUMANOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO**

Un buen porcentaje de los profesionales se encuentran en la zona de Pucallpa, debido a que siendo el centro de mayor selección de germoplasma, las actividades tienen que ser reforzadas. Analizando las prioridades REPAP, se ve una inclinación hacia los trabajos en fincas y de fomento, considerando que todos los esfuerzos que se realicen en

investigación tienen como objetivo final al productor; siendo necesario reforzar el equipo y reemplazar en el momento oportuno a las personas que se retiren de las actividades.

Es necesario poner énfasis en la capacitación profesional cumpliendo el CIAT un rol importante de apoyo con la asistencia de dos miembros de REPAP por año en los cursos cortos que dictan periódicamente. Esto se verá reforzado con cursos cortos como en el caso de este curso taller que se dictan en el país con un debido apoyo por parte del CIAT y de las instituciones nacionales.

## REFERENCIAS

- Alvim, P.T. 1982. Una evaluación en perspectiva de los cultivos perennes en la cuenca amazónica. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonia - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 325-344.
- Ayarza, M.A. y R. Dextre. 1985. Manejo de Pastos. Programa de Suelos Tropicales. Serie de Separatas No. 12. INIPA-NCSU, Yurimaguas, Perú.
- Benites, J.R. 1981. Suelos de la Amazonia Peruana: Su potencial de uso y de desarrollo. Programa de Suelos Tropicales. Serie de Separatas No. 9, Yurimaguas, Perú.
- Bishop, J.P. 1982. Sistemas agroforestales para el trópico húmedo al Este de los Andes. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonia - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierra. CIAT, Cali, Colombia. 423-437.
- Calderón, C. 1982. Recursos naturales de la región Amazónica. Corporación de Desarrollo de Loreto. CORDELOR, Iquitos, Perú.
- Cochrane, T.T. y P.A. Sánchez. 1982. Recursos de Tierras, suelos y su manejo en la Región Amazónica: Informe acerca del estado de conocimientos. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonia - Investigación sobre Agricultura y su Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 143-218.
- Corporación Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR). 1982. Anuario Estadístico Regional No. 1, Iquitos, Perú.
- Corporación Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR). 1984. Estadística Básica sobre la Planificación Regional. Iquitos, Perú.
- Corporación Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR). 1986. Sistemas de planes de Desarrollo a Corto Plazo. 1986. Programa de Inversiones. Iquitos, Perú.
- Corporación Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR). 1986. Plan Departamental de Desarrollo a Mediano Plazo. 1986-1990. Iquitos, Perú.

- Corporación Departamental de Ucayali (CORDEU). 1986. Sistemas de Planes de Desarrollo a Corto Plazo. Pucallpa, Perú.
- Corporación Departamental de Ucayali (CORDEU). 1986. Sistemas de Planes de Desarrollo a Mediano Plazo. 1986-1990. Pucallpa, Perú.
- Denevan, W.M., J.M. Treacy, J.B. Alcorn, C. Padoch, J. Denslow, S. Flores-Paitan. 1983. Indigenous Agroforestry in the Peruvian Amazon: Change in the Amazon Basin. Man's Impact on Forests and Rivers. Univ. of Manchester Press, Manchester, U.K.
- Gazzo, J. 1982. Políticas y planes de desarrollo para la Región Amazónica del Perú. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonía - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 87-108.
- Instituto Nacional de Planificación (INP). 1985. Aproximación de los Resultados del Censo 1981, "VIII de Población y III de Vivienda" según Departamentos. Documento No. 01=85. INP-DGPR-DPR. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Planificación (INP). 1985. Indicadores para la Planificación Regional. Documento No. 002-85. INP-DGPR-DPR. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1982. Prioridades en la Investigación de Productos Agropecuarios. Nivel Nacional. Documento de Trabajo. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1983. Seminario de la Planificación Institucional de la Investigación Agropecuaria. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1982. Reunión-Taller. Desarrollo Ganadero de la Selva Peruana. Conclusiones y Recomendaciones. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1984. Programa Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria en Selva (FNIPAS). Documento base. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1986. Lineamientos sobre la Investigación Agropecuaria en el Perú. Lima, Perú.

- Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). 1986. Memoria Anual. Lima, Perú.
- Keller-Grein, G y Toledo J. 1986. Nuevas tecnologías de pasturas para la Amazonía. CIAT. Cali, Colombia.
- Ministerio de Agricultura. Región Agraria XXIII-Ucayali. 1986. Problemática del Sector Agrario. Oficina de Programación y Regionalización. Pucallpa, Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1977. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona de Iberia-Inapari. ONERN, Lima, Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1978. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona de Pucallpa-Abujao. ONERN, Lima, Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1980. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales en la zona de los ríos Alto Yurua y Breu. ONERN, Lima, Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1980. Inventario y evaluación integral de los recursos naturales del valle del Río Pichis. ONERN, Lima, Perú.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1982. Clasificación de las tierras del Perú. ONERN, Lima, Perú.
- Peck, R.B. 1982. Actividades de investigación en bosques de importancia de los sistemas de multistatus en la Cuenca Amazónica. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonía - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 391-406.
- Red de Evaluación Agroecológica para la Amazonía (REDINA). 1984. Resumen de los Cinco Proyectos de Investigación Aprobados. Lima, Perú.
- Riesco, et. al. 1982. Análisis Exploratorio de los Sistemas de Fundo de los Pequeños Productores en la Amazonía, Región Pucallpa. IVTIA-CIID. Pucallpa, Perú. 47p.

- Romero, R. y M. Romero. 1983. Utilización y Manejo Forestal REDINA, INIPA. Lima, Perú. 180p.
- Sánchez, P.A. 1981. Suelos del Trópico. Características y Manejo. IICA, San José, Costa Rica.
- Sánchez, P.A. 1983. Opciones tecnológicas para el manejo racional de los suelos en la Selva Peruana. Serie de Separatas No. 6. INIPA-NCSU, Yurimaguas, Perú.
- Sánchez, P.A. 1984. Estrategias de producción de pasturas a base de leguminosas en América Tropical. Programa de Suelos Tropicales. Serie de Separatas No. 11. Yurimaguas, Perú.
- Sánchez, P.A. y J.G. Salinas. 1983. Suelos ácidos: Estrategias para su manejo con bajos insumos en América Tropical. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Bogotá, Colombia.
- Schaus, R., M.A. Ara y P.A. Sánchez. 1983. Legume-based pasture production systems. 1982. Annual Report. INIPA, Yurimaguas, Perú. 17p.
- Schubart, H.O.R. y E. Salati. 1982. Los usos de la tierra en la Región Amazónica: Los sistemas naturales. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonía - Investigación sobre agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 219-250.
- Spain, J. M y Salinas, J. G. 1984. Reciclaje de nutrientes en pastos tropicales. CIAT, Cali, Colombia
- Toledo, J.M. y M.A. Ara. 1977. Manejo de suelos para pasturas en la Selva Amazónica. Pucallpa, Perú.
- Toledo, J.M. y V.A. Morales. 1979. Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas en la Amazonía Peruana. En: L.E. Tergas y P.A. Sánchez (eds.). Producción de pastos en suelos ácidos del Trópico. CIAT, Cali, Colombia. 191-210.
- Toledo, J.M. y E.A. Serrao. 1982. Producción de pastos y ganado en la Amazonía. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonía - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 295-324.

Toledo, J.M. y E.A. Serrao. 1984. REDINA. Proyecto de Investigación en pasturas y ganadería. Lima, Perú.

Universidad Nacional de Pucallpa, CORDEU, INP. 1983. Diagnóstico Global del Departamento de Ucayali. Cuarto Curso de Desarrollo Micro-regional. Pucallpa, Perú.

Valencia, J.E. 1982. Investigaciones silviculturales y agroforestales adelantadas adelantadas por CONIF. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonía - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 407-422.

Valverde, C. y D.E. Bandy. 1982. Producción de cultivos alimenticios anuales en la Amazonía. En: S.B. Hecht (ed.) Amazonía - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. CIAT, Cali, Colombia. 253-294.

Zamora, c. 198?. Suelos de las tierras bajas del Perú. En: Bornemisza, E & Alvarado, A. (eds.). Manejo de suelos en América tropical. North Carolina State University, Raleigh, U.S.A. p.45-60.



## SUELOS DEL TROPICO PERUANO SU POTENCIAL Y OPCIONES DE MANEJO PARA SU DESARROLLO

J. Alegre<sup>1</sup>  
R. Chumbimune<sup>1</sup>

### RESUMEN

El 50% de la Selva consiste de Ultisoles en pendientes suaves, el 31% de suelos sumamente escarpados no aptos para la explotación agropecuaria, el 41% de los suelos mal drenados y el 5% (41 millones de has) de suelos de moderada alta fertilidad, bien drenados y ubicados en topografías suaves.

Los factores limitantes son principalmente de orden químico, tales como acidez del suelo y bajos en nutrientes como N, P y K. Después de clasificar los suelos de acuerdo con su fertilidad y efectuar sistemas de desmonte que no dañen al suelo, los sistemas más promisorios son: 1) arroz bajo riego en suelos fértiles; 2) rotación de cultivos continuos con cal y fertilizantes en Ultisoles con buena infraestructura; 3) sistema de cultivos con bajos insumos en zonas de difícil acceso; 4) pasturas mejoradas a base de leguminosas tolerantes a la acidez en Ultisoles de pendiente plana a moderada; 5) cultivos perennes y sistemas agroforestales en Ultisoles de pendiente plana a moderada.

### INTRODUCCION

La Amazonía Peruana cubre 75.6 millones de has que representan el 59% del territorio nacional fisiográficamente se pueden diferenciar dos regiones de características propias bien definidas no solamente en su

---

<sup>1</sup>Ingenieros Agrónomos, Proyecto Suelos Tropicales, North Carolina State University NCSU, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial, INIAA. Yurimaguas, Sargento Lores 220, Alto Amazonas, Perú.

ecología, geografía y geología, sino también en aspectos económicos, culturales y demográficos.

La Selva Alta llamada también Rupa-Rupa, Ceja de Selva o Ceja de Montaña conformada por las vertientes orientales de los Andes alcanza altitudes entre 3000 a 500 m.s.n.m. y cubren una extensión de 19.4 millones de has que representan el 15% del territorio, la precipitación oscila en forma general entre 2000-4000 mm anuales fisiográficamente conformados por laderas muy empinadas, escarpadas, con escasos valles amplios, torrentosos, con escasa formación y desarrollo de depósitos aluviales; la vegetación es variable y está condicionada a la altitud, en esta zona se realizaron las primeras colonizaciones.

La Selva Baja, Llano Amazónico o Región Omaqua cubre el 44% con una extensión de 56.2 millones de has, alcanza altitudes inferiores a 300 m.s.n.m., es la menos poblada predominando actividades extractivas, la vegetación es frondosa predominantemente siempre verde, se puede diferenciar dos regímenes de lluvias con y sin estación seca bien marcada, fisiográficamente conformado por terrazas aluviales surcado por grandes ríos de amplios meandros presentando gran variabilidad edáfica, en ella se vienen realizando los nuevos asentamientos.

La presión de la población por la demanda de nuevas áreas de cultivo condiciona a expandir la agricultura en esta zona del Trópico Húmedo. Aún cuando muchos ecólogos y conservacionistas plantean la necesidad de preservar al ecosistema amazónico bajo postulados erróneamente interpretados como la desertificación por proceso de laterificación de los suelos, Amazonas pulmón del mundo, bajo contenido de M.O. del suelo, etc. Es necesario y prioritario desarrollar la Amazonía; se cuenta ya con estudios de caracterización, climático, suelos y ecología de algo más del 25% del área y se ha podido extrapolar la información con estudios de imágenes de satélite al resto de la selva. Se tiene también significativos avances tecnológicos desarrollados durante los últimos 20 años que han permitido romper algunos mitos y sentar base para futuras investigaciones.

Corresponde a los técnicos e ingenieros que vienen laborando en la Amazonía aunar esfuerzos y aplicar la tecnología a fin de lograr su desarrollo.

## GENERALIDADES

Con el objetivo de refrescar los conocimientos es necesario recordar algunos conceptos básicos que nos permitan una mejor interpretación de los resultados obtenidos a la fecha.

### 1. El Suelo

Aún cuando existen numerosas definiciones del suelo podemos citar la siguiente: "Es un cuerpo natural, tridimensional, sumamente complejo y dinámico sin embargo en perfecto equilibrio, nace, crece, desarrolla y puede morir".

### 2. Factores de Formación del Suelo

La formación de un suelo puede escribirse matemáticamente como una función del clima, organismo, relieve, material madre y tiempo:

$$S = F (Cl, O, R, P, T)$$

En el medio ambiente tropical el relieve (fisiografía), material madre (geología) y en especial el clima son los factores más importantes para la formación de los suelos.

El conocimiento de la geología de la región nos proporciona los conocimientos básicos que nos permite determinar el probable tipo de material parental que podría ser encontrado así como el tiempo probable de duración de los procesos de meteorización, este factor es importante durante los primeros estados de desarrollo del suelo. El conocimiento del relieve o fisiografía llámese descripción topográfica de la región cuando es asociado al conocimiento del clima, llámese cantidad y distribución de las precipitaciones permiten entender los procesos de meteorización y determinar la intensidad de la edafización.

La topografía afecta el movimiento vertical del agua consecuentemente a la tasa de remoción de moléculas solubles, así en pendientes escarpadas la escorrentía superficial puede ser muy activa en la erosión de materiales meteorizados. La identificación de la fisiografía es importante en el entendimiento del estado actual de las condiciones de drenaje y desarrollo topográfico.

El clima se constituye el elemento más importante en los procesos de formación del suelo y meteorización, los suelos tropicales son producto principalmente de una meteorización química. El tipo y cantidad de vegetación es importante en la formación de ácidos orgánicos y en la asimilación del sílice.

Finalmente el tiempo es un factor controlador, así en clima tropical se requiere un menor tiempo para la edafización de una roca que en climas templados.

### 3. Perfil del Suelo

El perfil del suelo es el corte de una sección vertical en la cual se incluyen todos los horizontes desde la superficie hasta la roca no alterada, generalmente se reconocen 5 horizontes: O, A, B, C, D. El horizonte O es una capa superficial de residuos orgánicos, la capa adyacente es el horizonte A que es una capa lixiviada, generalmente menos de 30 cm de espesor. El horizonte B es la zona en la cual los materiales disueltos son depositados, generalmente tiene un espesor mayor a un metro; el horizonte C es la roca meteorizada o material parental y el horizonte D es la roca madre no alterada.

Estos horizontes se identifican en términos de textura, color, estructura, contenido de materia orgánica.

### 4. Taxonomía del Suelo

El hombre por naturaleza tiende a clasificar los objetos naturales del medio ambiente. Los suelos no son una excepción.

En el Cuadro 1 se da la equivalencia en terminología de los sistemas de clasificación de suelos más empleados.

La taxonomía agrupa los suelos en base a categorías, la clasificación emplea 10 ordenes de suelos, 47 sub-ordenes, 206 gran grupos. Los nombres y los elementos formativos de las ordenes del suelo se dan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Correlación de la Taxonomía Americana de Suelos con los sistemas de clasificación de suelos del Brasil, Francia y la FAO.

Taxonomía Americana	Sistema Brasileiro	Sistema Francés	Sistema FAO
OXISOLES	Latesoles (Suelos con un horizonte B latosólico, con menos de 6.5 meq/100 g de CIC de la arcilla).	Sols ferrallitiques fortement desatures, typiques eu humiferes.	Ferrasoles
USTOX U ORITHOX	Latosol Vermelho Escuro (Latosol Rojo Oscuro).	Sols ferrallitiques fortement desatures, typiques eu humiferes	Ferrosoles orticos o acricos.
USTOX U ORITHOX	Latosol Vermelho Amarelo (Latosol Rojo Amarillo)	Sols Ferrallitiques fortement desatures, typiques eu humiferes	Ferrasoles orticos o acricos
USTOX U ORITHOX	Latosol Amarelo (Latosol Amarillo)	Sols ferrallitiques fortement desatures, typiques eu humiferes.	Ferrasoles xanthicos
EUTRUSTOX O EUTRORITHOX	Latosol Rexo or Terra Rexa Legitima (Latosol Pardo Rojizo)	Sols ferrallitiques fortemente desatures, typiques eu humiferes derives de basalte.	Ferrasoles rhodicos
ULTISOLS	Pedzolico Vermelho Amarelo (Podzolico Rojo Amarillo)	Sols ferrallitiques moyennement desatures eluvies.	Acrisoles Nitosoles districos

Las principales características de estas ordenes son:

**Vertisoles:** No tienen contacto lítico ni horizonte petrocálcico o capa dura en los 50 cm superficiales; tienen mas del 30% de arcilla en todos los sub-horizontes en los 50 cm superiores. En algún momento del año presentan grietas de no menos de 1 cm de ancho y una profundidad de 50 cm extendiéndose hasta la superficie; presencia de Gilgai (micro relieve típico de suelos arcillosos de alto coeficiente de expansión); presencia

de películas de arcillas; agregados estructurales en forma de paralelepípedo o de cuña.

Cuadro 2. Nombre de los elementos formativos de las ordenes del suelo.

Orden	Elemento formativo	Derivación	Memorizar
Vertisol	ERT	Latin-vertō=invertir	Invertir
Entisol	ENT	No tiene	Reciente
Inceptisol	EPT	Latin-inceptum=incipiente	Incipiente
Aridisol	ID	Latin-aridus=seco	Arido
Espodosol	OD	Griego-spodos=cenizas	Pedsol, raro
Ultisol	ULT	Latin-ultimus=último	Ultimo
Mollisol	OLL	Latin-mellis=blando	Mullido, suave
Alfisol	ALF	No tiene	No tiene capa dura
Oxisol	OX	Fr.-oxide=oxido	Oxido
Histosol	IST	Griego-histos=tejido	Tejido

Fuente: Manual levantamiento de suelos 1960.

Entisoles: Son suelos de reciente formación con muy pocas diferenciaciones del perfil debe existir un epipedon ocrio que lo diferencie de un material fresco (ochros = pálido).

En la Figura 1 se da las 5 sub-ordenes y sus interrelaciones con algunos factores y propiedades.

Las sub-ordenes se pueden definir brevemente como:

Aquent: Estacional o permanentemente saturados, horizonte con moteaduras, coloración grisácea.

Arent: Tienen mejor drenaje que los Aquent. Exhiben fragmentos de horizontes diagnósticos debajo de los 25 cm pero no son discernibles.

Fluvent: Suelos aluviales de perfil muy simple, la estratificación es común, carbono orgánico decrece con la profundidad, de textura franco arcillosa.

Orthent: Mejor drenados que los Aquent son francos y arcillosos, contenido de carbono orgánico decrece irregularmente con la profundidad.

Psamment: De textura franco fino arenoso o gruesa y tienen mejor drenaje que los Aquent, menos 35% en volumen de fragmentos de rocas.

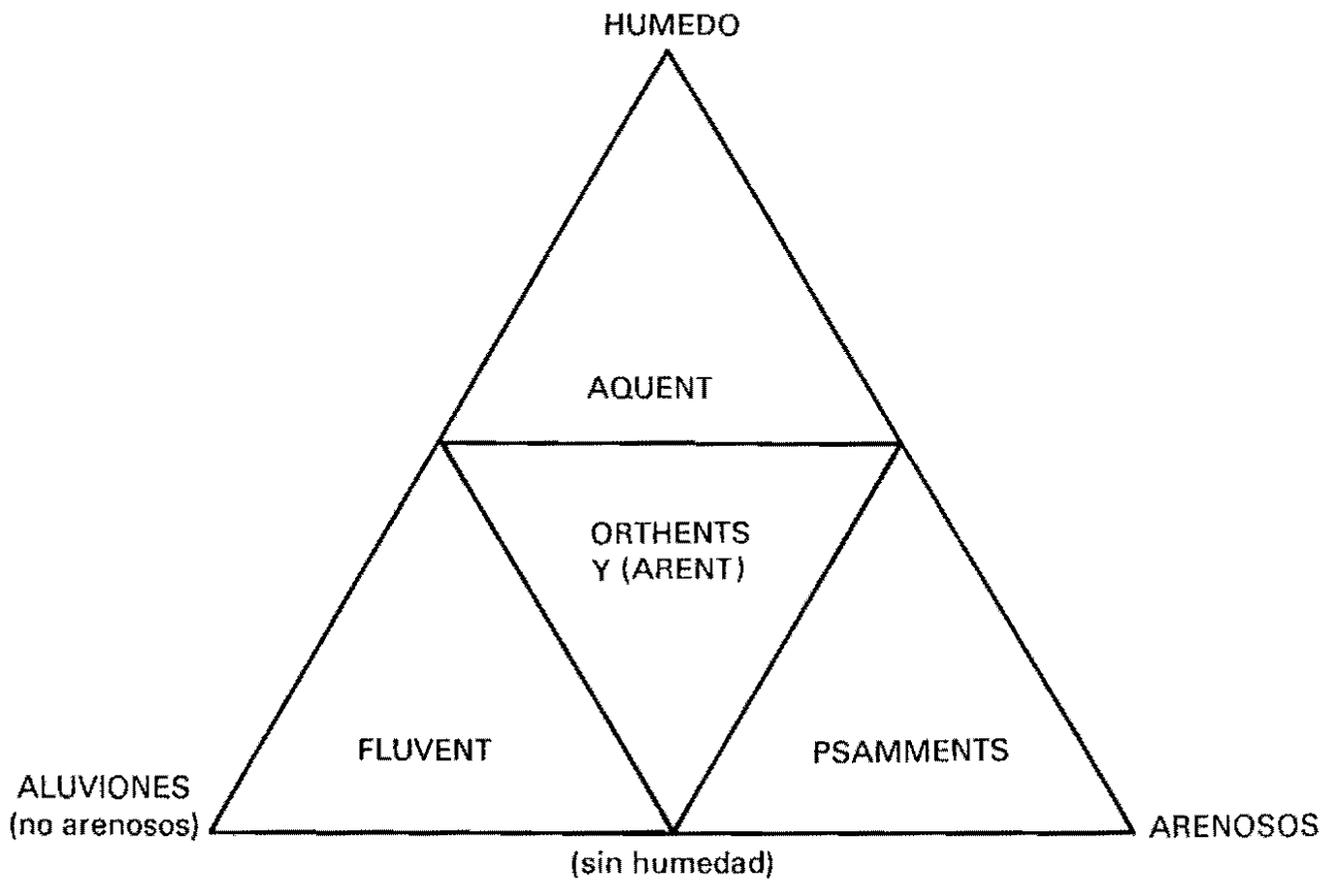


Figura 1. Diagrama de interrelaciones de los subórdenes de los entisoles.

Inceptisoles: Son suelos inmaduros cuyo perfil presenta características débilmente expresadas, mantienen alguna semejanza con el material parental, sus características más saltantes son: a) material parental altamente resistente; b) abundantes cenizas volcánicas; c) posiciones extremas en el paisaje como depresiones o tierras escarpadas; d) superficies geomórficas muy jóvenes que limitan el desarrollo del suelo; en la Figura 2 se da la interrelación entre las sub-ordenes bajo criterios mineralógicos, humedad y temperatura.

Aquept: Saturados con agua durante algún periodo del año.

Plaggept: Contienen una capa superficial hecha por el hombre mayor de 50 cm provocada por adición de estiércol y de paja.

Andept: Densidad aparente menor 0.85 gr/cc materiales amorfos dominan al complejo de cambio, vidrios volcánicos, cenizas, tufos y materiales poroclásticos constituyen el 60% o más de las fracciones de grava arena y limo.

Tropept: Son natos de la zona tropical, tienen una temperatura media anual del suelo mayor de 8°C y la diferencia entre la temperatura media del verano y del invierno es menos que 5°C.

Umbrept: Se forma por prácticas de manejo común como es la aplicación de caliza.

Ochrept: Otros inceptisoles.

Alfisoles: Son suelos de fertilidad media, se caracterizan por presentar un horizonte argolico o natrico. El porcentaje de saturación de bases por suma de cationes es mayor de 35%, hay presencia de argilanes mayor de 1 mm de espesor en algún lugar. Se dividen en 5 sub-ordenes, en la Figura 3 se dan las interrelaciones de las sub-ordenes; las principales características son:

Aqualf: Saturados estacionalmente con agua.

Boralf: Presencia de temperaturas menores a 8°C y diferencia de temperaturas entre verano e invierno es mayor de 5°C.

Udalf: Régimen de humedad del suelo Udico.

Ustalf: Régimen de humedad del suelo Ustico seco menos de 60 días consecutivos.

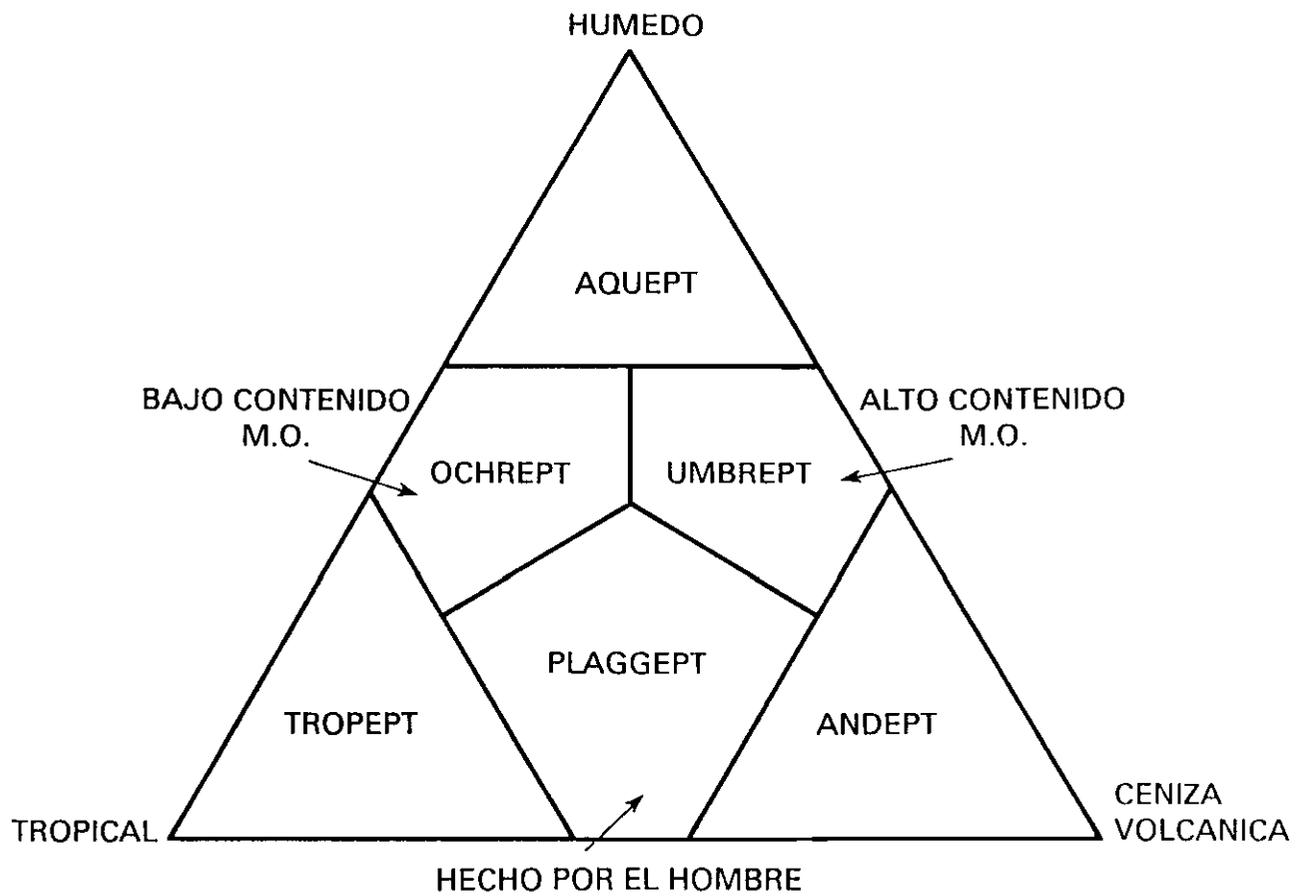


Figura 2. Diagrama de las interrelaciones entre los subórdenes de los inceptisoles.

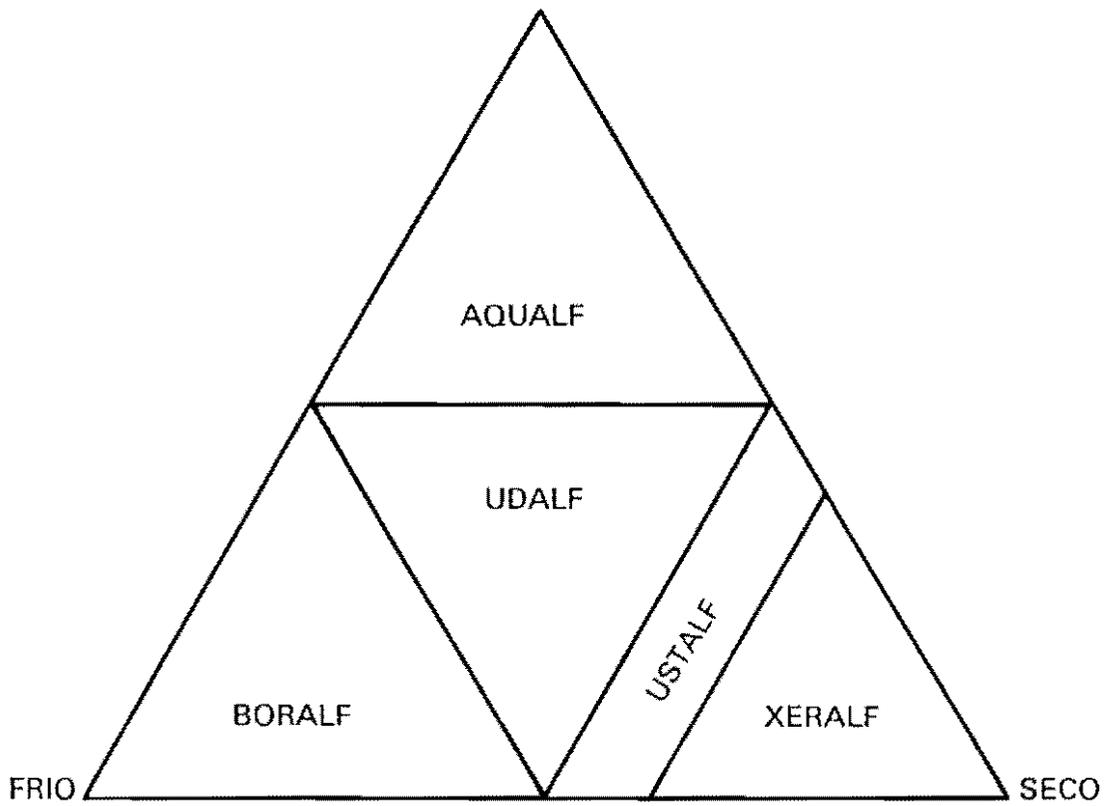


Figura 3. Diagrama de las interrelaciones entre los subórdenes de los Alfisoles.

Xeralf: Régimen de humedad del suelo Xerico seco mas de 60 días consecutivos, la temperatura entre verano e invierno difiere en más de 5°C.

Ultisoles: Son suelos intensamente meteorizados están asociados a climas cálidos y húmedos, se ubican en posiciones geomórficas viejas, se caracterizan por presentar un horizonte argolico el porcentaje de saturación de bases es menor de 35% a 125 mm presencia de películas de arcilla, se dividen en 5 sub-órdenes de acuerdo a criterios de humedad y contenido de materia orgánica. En la Figura 4 se dan las interrelaciones entre ellos, sus principales características son:

Aquult: Sauturados con agua en algún momento del año.

Ustult: Régimen de humedad de suelo Ustico.

Udult: Régimen de humedad de suelo Udico.

Xerult: Régimen de humedad de suelo Xeric.

Humult: Tienen alto contenido de materia orgánica, mas del 0.9% de carbono orgánico en 15 cm superiores.

Esodosoles: Son suelos que presentan una traslocación de compuestos orgánicos, materia orgánica, hierro, aluminio de la parte superior del slum mineral hacia la parte inferior proceso conocido como Podsolización, el cual involucra acumulación de materia orgánica, lixiviación y acidificación, traslación de Fe, Al (con algo de P, Mn y arcilla) del horizonte A hacia el B, inmovilización de ácidos húmicos y fúlvicos (y algo de arcilla) en el B, capas de humus pelletizados, reducción de la densidad aparente y cementación. Puede clasificarse en 4 sub-órdenes, en la Figura 5 se dan las interrelaciones entre ellas, siendo sus principales características las siguientes:

Aquod: Comúnmente saturados con agua.

Ferrod: Poseen seis veces mas hierro libre que carbón en el horizonte espódico.

Humod: El horizonte espódico tiene la materia orgánica y el aluminio disperso y el hierro libre es menor del 0.5% en la fracción fina.

Orthod: El contenido de hierro libre en el horizonte espódico no es

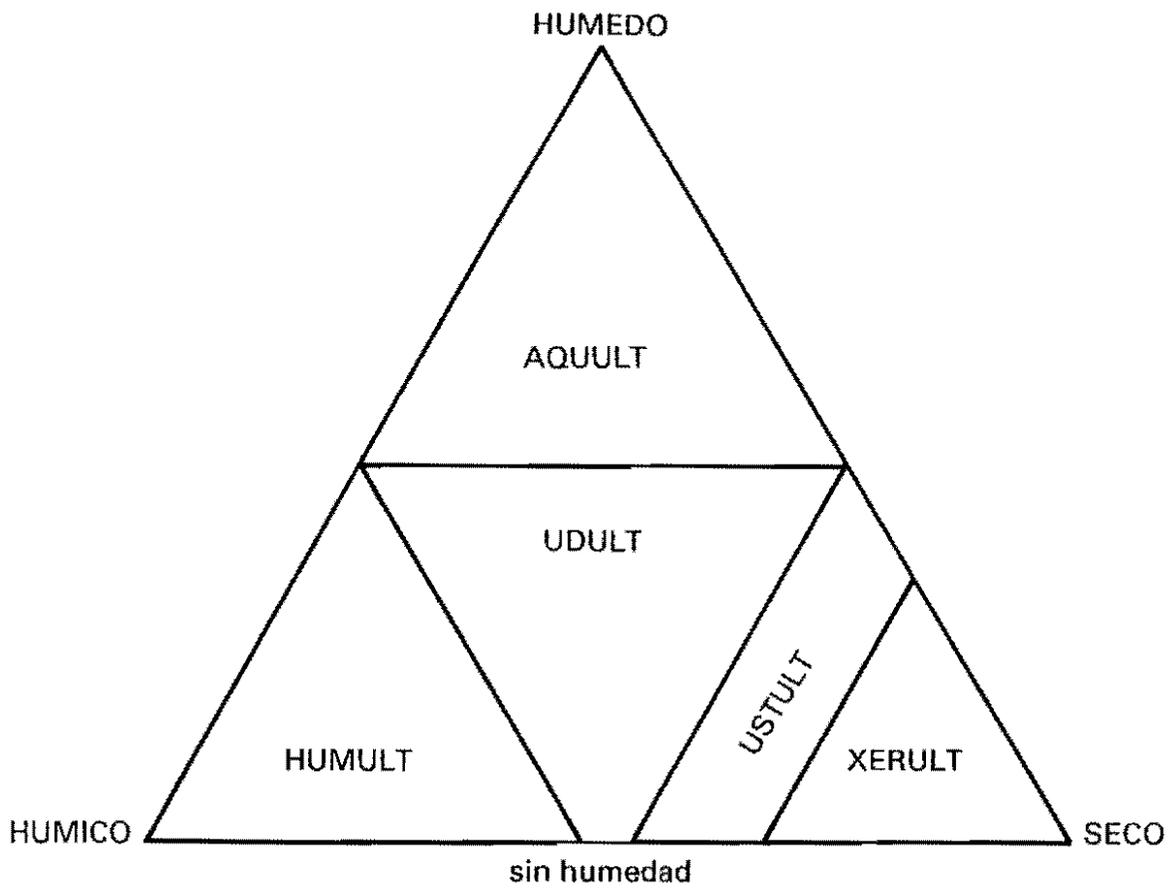
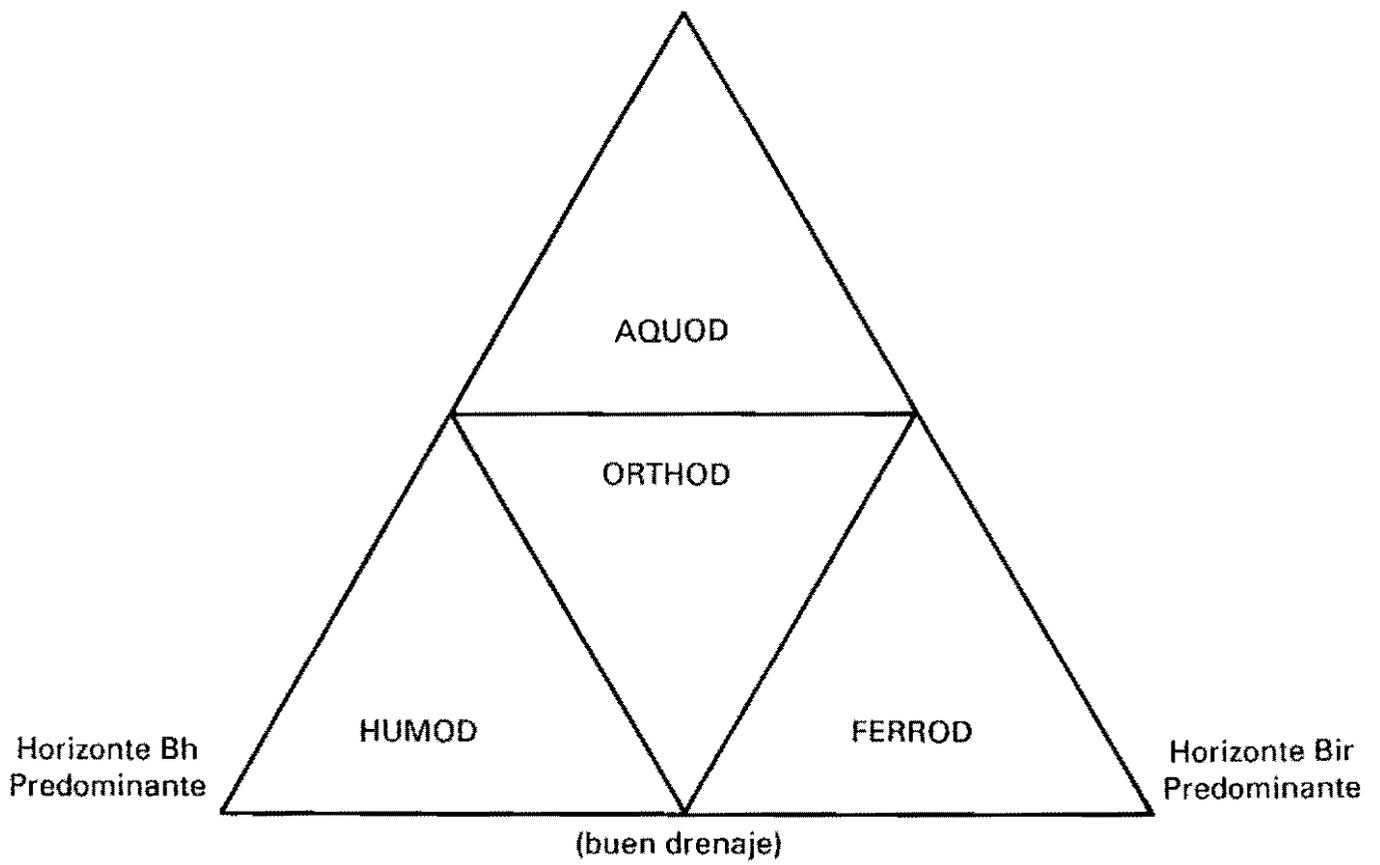


Figura 4. Diagrama de interrelaciones entre los subórdenes de los ultisoles.



**Figura 5. Diagrama de las interrelaciones entre los subórdenes de los Espodosoles.**

mayor de seis veces el del carbono.

**Mollisoles:** Son suelos que poseen buena fertilidad originarios de materiales calcáreos presentan más del 50% de saturación de bases, poseen un horizonte superficial Mollico de estructura bien desarrollada, se han reconocido siete sub-órdenes cuya interrelación se da en la Figura 6.

**Aquoll:** Régimen humeado Acuic.

**Boroll:** Temperatura media anual del suelo menor que 8°C.

**Rendoll:** No tiene horizonte argollico o cálcico, epipedon menor de 50 cm de grosor, se encuentran fragmentos de roca calcárea y piedras.

**Udoll:** Régimen de humedad de suelo Udic.

**Ustell:** Régimen de humedad de suelo Ustic.

**Xeroll:** Régimen de humedad de suelo Xeric.

**Alboll:** Ocurrencia de horizonte Albico indica presencia de Pedzolización.

**Histosoles:** Son suelos orgánicos donde la producción de la materia orgánica excede a la mineralización, generalmente por condiciones de saturación de agua en forma continua, generalmente se requiere un espesor de 40 cm de materiales orgánicos o de menos de 10 cm si existe contacto lítico. Se dividen dentro de 4 sub-órdenes, su interrelación se da en la Figura 7.

## GEOLOGIA Y GEOGRAFIA FISICA

Para una mejor comprensión del tema es necesario referirnos a nivel Sudamericano. Los trópicos americanos pueden ser divididos en cuatro regiones geotectónicas mayores: a) la Cordillera de los Andes que se ubica a lo largo de la costa occidental, costa norte de Venezuela, extendiéndose dentro de Trinidad; b) el Escudo Brasileiro, se localiza a lo largo de la costa este y al sur de la cuenca del Amazonas; c) el Escudo de las Guayanas que se extiende hacia el norte de la cuenca del Amazonas hasta la parte sur de las Guayanas y Surinam; d) la depresión Sub-Andina ubicada hacia el este de los Andes incluye la cuenca del

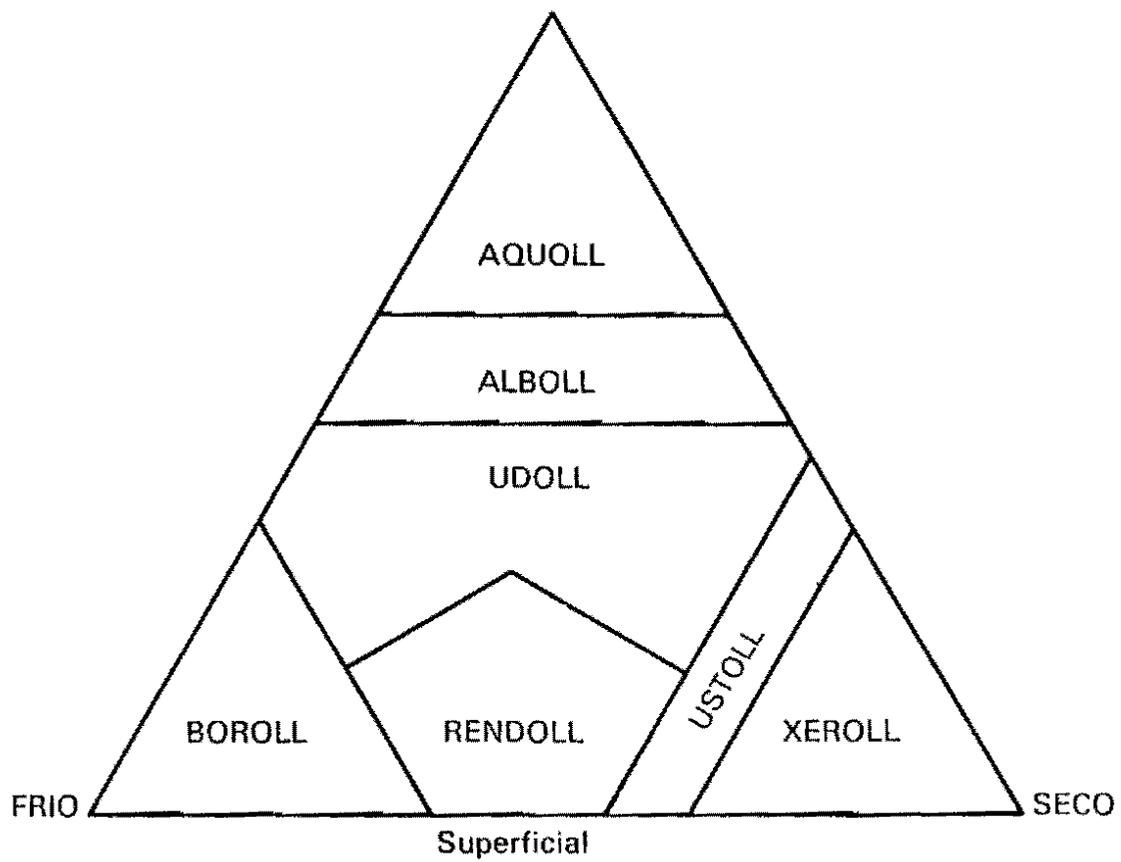


Figura 6. Diagrama de interrelaciones entre los subórdenes de Mollisoles.

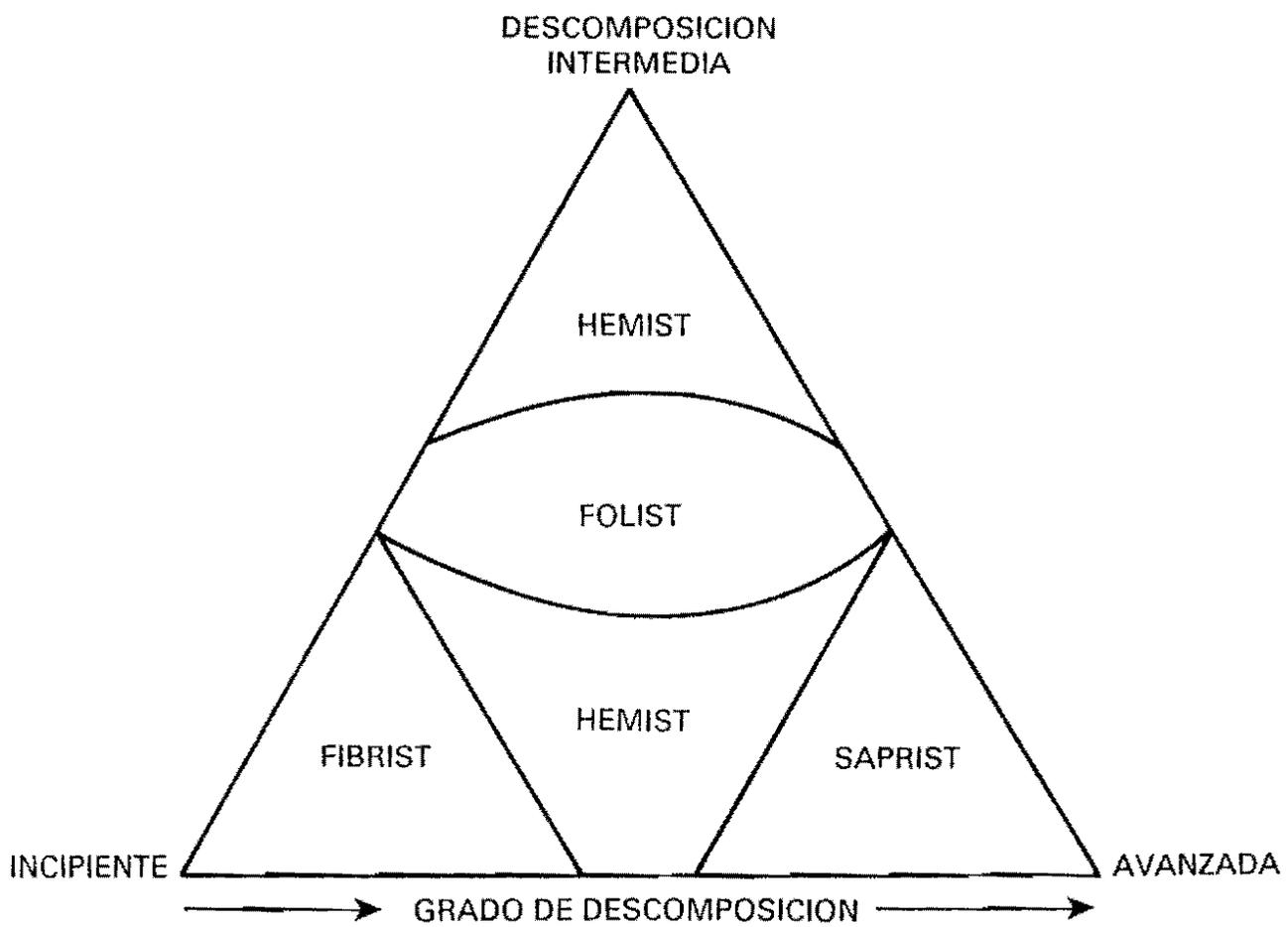


Figura 7. Diagrama de Interrelaciones entre los subórdenes de los Histosoles.

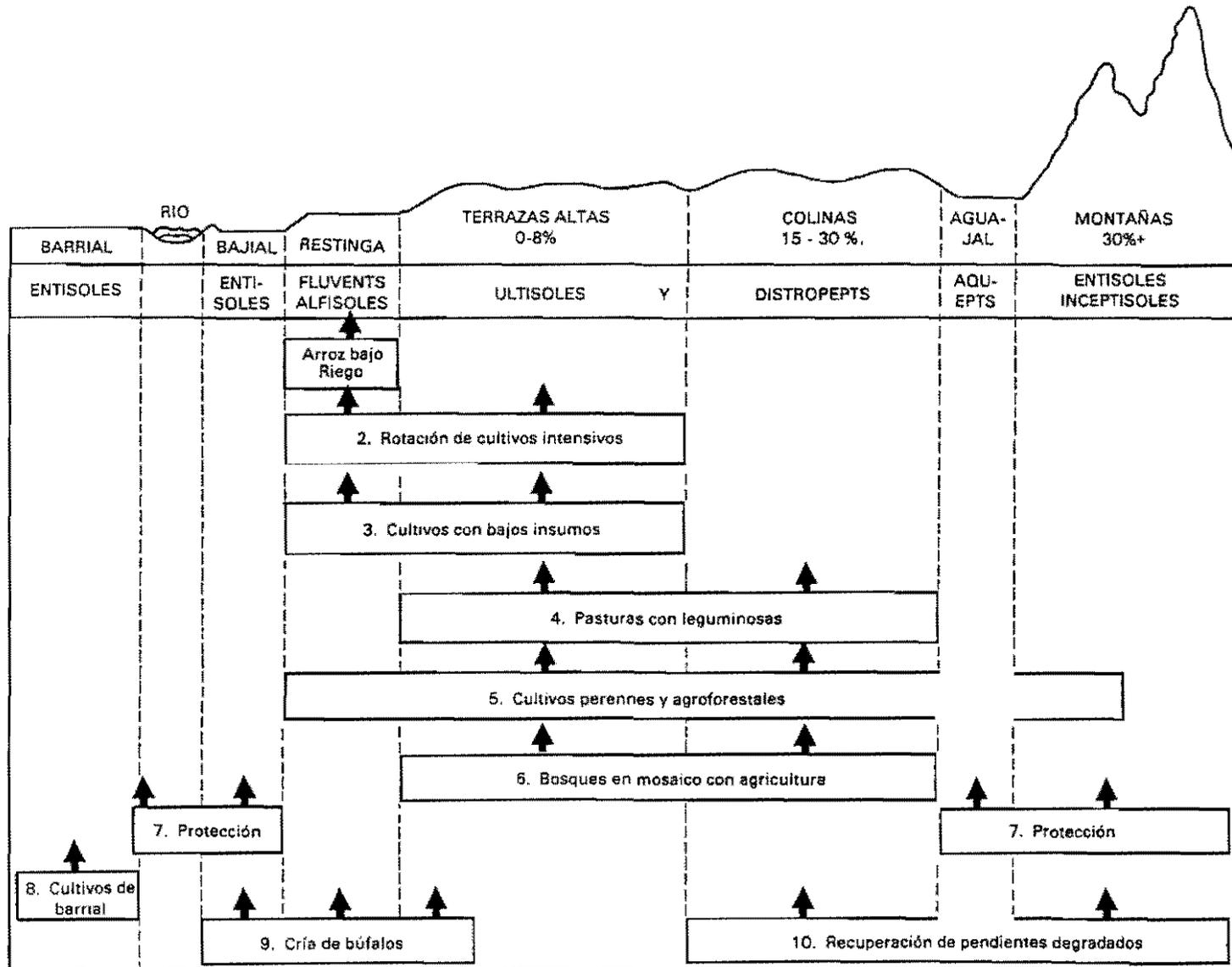


Figura 8. Posibilidades tecnológicas de manejo de suelos en la Selva del Perú según suelo y posición topográfica.

Orinoco en Venezuela la cuenca del Amazonas y la cuenca de Chaco Pampa en Paraguay y Argentina. Su ubicación se ilustra en la Figura 8.

La Cordillera de los Andes es el sistema montañoso más grande después del Himalaya, el sistema incluye cordilleras más o menos paralelas que se extienden sobre 7.250 km, la parte mas amplia se encuentra al sur del Perú y Bolivia donde la cordillera bordea la cuenca del Altiplano, alcanza 170 km y la más estrecha se encuentra en el Ecuador, donde alcanza solamente 100 km.

Su litología puede ser descrita por secciones así en los Andes Peruanos, la cordillera oriental que continúa hacia Bolivia y Argentina está compuesta por diferentes tipos de rocas sedimentarias el precámbrico (1200 - 3500 años) al terciario (1-65 años) algunos de los cuales han sufrido un metamorfismo local. La cordillera occidental del Perú ha sido cubierta por rocas volcánicas recientes de diferente tipo de flujo eyectado, su composición varía desde Riolita a Basalto con predominancia de Traquitta y Andesita. La cuenca del antiplano ha sido rellenada con sedimentos continentales del terciario y cuaternario y materiales piroplásticos. La cordillera occidental del Perú y Chile esta formada por un batolito largo y elongado que se forma al filo occidental de los Andes del norte del Perú y va hasta la Tierra del Fuego en Chile. Granito granodiorita, cuarzo, diorita son los principales tipos de roca.

La depresión sub-andina está conformada por diferentes cuencas. La cuenca del Orinoco formada por depósitos sedimentarios del terciario (1 - 65 años) y cuaternarios (menos de 1 año). La formación del cuaternario cubre gran parte de la cuenca de Venezuela y Llanos Colombianos, los sedimentos son mayormente fluviales y grava.

La cuenca del Amazonas ha sido una geosinclinal desde tiempos cercanos al paleozoico (200 - 500 años) se estima que poco mas de 4000 m de sedimentos han sido acumulados. A lo largo de los flancos norte y sur afloran en bandas rocas antiguas que son areniscas metamorfoseadas, la mayor parte del Amazonas esta cubierta por sedimentos del terciario y cuaternario que generalmente son finos. Sedimentos gruesos se localizan

hacia la parte occidental de la cuenca a lo largo de las eyecciones volcánicas de la erupción de los Andes. Los depósitos del cuaternario incluyen arcilla y limo. Los conglomerados se han formado en la región piedemonte conformados por diferentes materiales volcánicos, arcillas, arenas y gravas. Los depósitos recientes están formados mayormente de grano fino y ocupan una banda próxima a lo largo del Amazonas (Figura 9). El Escudo de Brasil y de las Guayanas constituyen un antiguo centro continental del precámbrico (3500 - 1200 años) es la superficie más antigua de Sud-América, se supone que formó parte del continente africano.

### OCURRENCIA DE SUELOS EN LA AMAZONIA PERUANA

El Llano Amazónico está conformado por sedimentos no consolidados del terciario y pleistoceno, predominan arcillas cacliniticas y arena cuarzoza; los depósitos recientes del cuaternario (Holoceno) constituyen pequeña proporción en este ecosistema se han determinado siete ordenes de suelo, su extensión se da en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución de suelos en el trópico húmedo americano y peruano.

Suelos	Amazonia Peruana (ha x 10 <sup>4</sup> )	%	%	Trópicos Americanos (ha x 10 <sup>4</sup> )
Oxisoles	-		49.8	332
Ultisoles	49.2	65	32.0	213
Inceptisoles:	10.5	14		
Aquepts			6.3	42
Andepts			0.3	12
Tropepts			2.5	17
Total			9.1	61
Entisoles:	12.8	17		
Fluvents			0.9	6
Psamments			0.9	6
Líticos			2.8	19
Total			4.6	31
Alfisolos	2.3	3	2.7	18
Spodosoles	0.1	-	1.5	10
Vertisoles	-	-	0.1	1
Mollisoles	0.3	-	-	-
Total	75.6	100	100	666

Fuente: Sánchez y Cochrane, 1980; FAO, (1971); Cochrane, 1979.

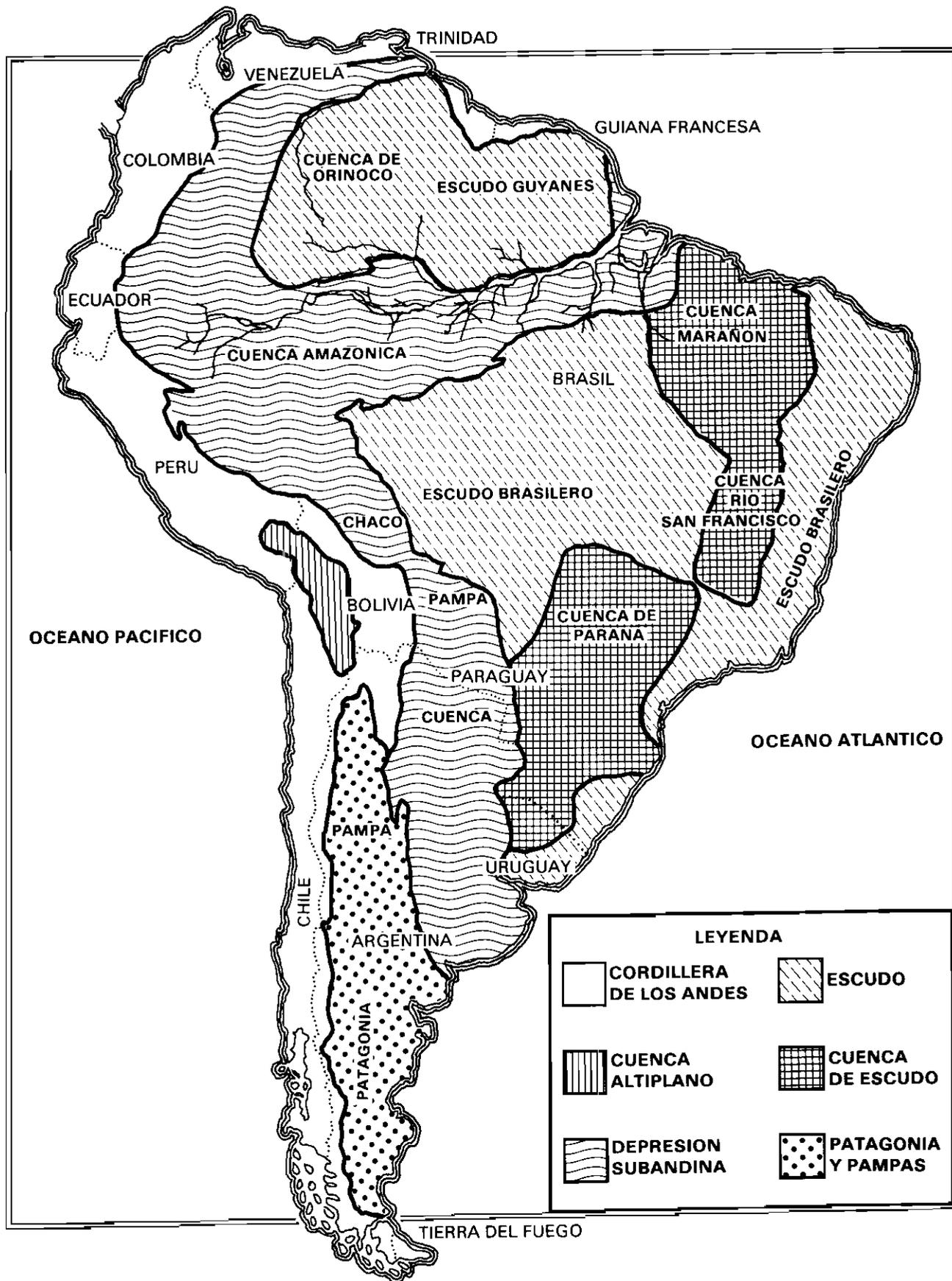


Figura 9. Principales características fisiográficas de América del Sur.

Ultisoles: Tiene ocurrencia en los suelos de altura, cubren el 65% de nuestra amazonia, generalmente ubicados en la selva baja o terrazas antiguas de la selva alta a nivel de gran grupa, éstos son los principales:

Tropodult y Tropustult: Se ubican de la zona central hacia el sur del país, departamento de Madre de Dios y Ucayali. Nótese que sólo el régimen de humedad del suelo diferencia a estos grandes grupos; generalmente se ubican en colinas bajas donde el drenaje es abierto, predominando materiales areno-arcillosos, morfológicamente presenta B textural poco profundo, el epipedon ocrico es delgado y un horizonte eluvial difuso ( $A_2$  o E), las películas de arcilla no son muy visibles, químicamente extremadamente ácidos (pH menor a 4) saturación de bases menor al 25%, de fertilidad natural pobre, su capacidad de uso mayor es para cultivos perennes, o explotación racional del bosque.

Pelaudult y Paleustult: Es tal vez el grupo mas representativo de la Amazonía, se han desarrollado sobre materiales aluvionales, lacustres o marinos antiguos en base de arcillas friables y caoliniticas, se ubican en terrazas, viejas colinas y cerros bajos de diverso grado de disectación, poseen buen drenaje con un bosque climax arbóreo, los perfiles son profundos fuertemente meteorizados, poseen un B textural extenso y engrosado que sobrepasa el 1.50 m de profundidad, películas de arcilla son muy visibles químicamente son fuertemente ácidos (pH menor a 5), % de saturación de bases menor a 30% en Bt su capacidad de uso de tierra, se puede combinar actividades pecuarias con cultivos permanentes, siendo su potencial el recurso forestal.

Plintustult: Se origina también de sedimentos aluviónicos antiguos, se ubican en terrazas altas onduladas, colinas con pendientes entre 2-50%. El drenaje natural es imperfecto. Morfológicamente presentan un perfil perfectamente desarrollado, fuertemente meteorizado con extensas moteaduras en base a un enriquecimiento de óxidos de hierro (Pseudo plintita).

Del punto de vista químico son extremadamente ácidos a muy fuertemente ácidos (pH menor a 4.0) saturación de bases menor a 30% en el Bt.

Inceptisol: Alcanzan una extensión de 10.5 millones de has que representan el 14% de nuestra amazonía, el gran grupo representativo es la Tropaquepts.

Tropaquepts: Se hallan asociados con los Tropofluvents en las terrazas bajas inundables adyacentes a los ríos formados también por materiales fluviónicos recientes, se denominan comúnmente como aguajales por la palmera hidrófila común en la vegetación (*Mauritia flexuosa*). Morfológicamente presentan un horizonte superior con materia orgánica parcialmente descompuesta, químicamente son de reacción muy fuertemente ácida (pH 40 - 50).

Entisoles: Cubren el 17% de la Amazonía Peruana. Segundos en importancia al gran grupo más representativo es el Tropofluvents.

Tropofluvents: Son suelos de reciente deposición (holoceno) de materiales fluviónicos de los grandes ríos Amazonas, Huallaga, Ucayali, Marañón, Madre de Dios. Se ubican en forma de bandas adyacentes al río, conformando islas, terrazas bajas (bajiales y restingas) que son sometidas a inundaciones periódicas durante la creciente estacional de los ríos. La topografía es plana, pendientes de 0-4% de textura media a medianamente fina, exhiben una morfología estratificada de lentes de arena, limo, arcilla. Químicamente de reacción neutra (pH 6.5 - 7) medio en materia orgánica en la capa superior, son de mejor interés para la agricultura de acuerdo a su capacidad de uso clasificado como para cultivos en limpio.

Alfisoles: Cubren el 3% de nuestra Amazonía en un área de 2.3 has, las mayores concentraciones se hallan ubicadas en el departamento de Madre de Dios en la provincia de Tahuamanu hacia el Nor Oriente entre las ciudades de Iberia e Iñapari próximos al estado de Acre de Brasil, se ubican en colinas bajas de topografías onduladas. La fertilidad natural es alta a moderada, poseen buen drenaje, pueden ubicarse también en terrazas bajas que no se inundan. Frecuentemente a lo largo de los ríos su gran grupo representativo es Tropudalfs.

Esodosoles: Ocupan un área muy reducida, se ha ubicado en el triángulo formado por los ríos Marañón, Ucayali y los inicios del Amazonas, ocupan terrazas viejas de superficie ondulada o plana desarrolladas a partir de materiales silíceos fuertemente lixiviados; el drenaje es libre y algo excesivo, morfológicamente tienen un horizonte A delgado oscurecido por la materia orgánica, el cual yace sobre un extenso y profundo  $A_2$ , fuertemente eluviado a base de materiales silíceos y cuarzo sin estructura, suelto de tono amarillento a blanquesino. Es común en Iquitos donde se utiliza como material para construcción, en aquellos donde el  $A_2$  es corto es posible observar un horizonte B de naturaleza húmica ( $B_h$ ) que tiene revestimientos secundarios de materia orgánica como se presenta en las proximidades de Yurimaguas. Químicamente son suelos muy pobres en elementos nutritivos, fuertemente ácidos (pH menor de 4.0) sólo sirven como bosques de protección no deben ser deforestados.

## SUELOS DEL TROPICO PERUANO Y SU POTENCIAL

### INTRODUCCION

El principal factor limitante en la Selva es el suelo. Los suelos dominantes en la Selva son ácidos y bajos en fertilidad. Por lo tanto, la producción en la mayoría de estos suelos es baja, debido principalmente al poco uso de tecnología.

El INIPA en colaboración con la Universidad Estatal de Carolina del Norte, lleva ejecutando un Proyecto de Suelos Tropicales con sede en Yurimaguas desde 1972. El objetivo general es desarrollar tecnologías mejoradas para un manejo sostenido de suelos en la Amazonía Peruana y para validar y transferirlas a través de redes de investigación y manejo.

### INVESTIGACION

Los primeros 8 años de investigación se concentraron principalmente en encontrar un sistema apropiado de desmonte y determinar si era posible cultivar continuamente estos suelos ácidos. Después de obtener resultados exitosos en esta primera etapa, actualmente estamos orientando la investigación en un plan que se basa en diferentes opciones de manejo de suelos para diferentes posiciones topográficas. Esto incluye regiones con suelos aluviales, (Entisols, Fluvents, Alfisols), ácidos (Ultisols) y jóvenes (Entisols, Inceptisols) según se muestra en la Figura 9.

### SISTEMA DE DESMONTE

El desmonte manual (roze, tumba, picacheo y quema) es superior al desmonte con bulldozer en estos suelos, debido a que: 1) La quema proporciona nutrientes (Cuadro 4 y 2) el bulldozer compacta el suelo (Cuadro 5 y 3) el bulldozer acarrea gran cantidad de suelo superficial y los deposita fuera del terreno (Seubert *et al.*, 1977; Alegre *et al.*, 1986).

Cuadro 4. Contenido de nutrientes en la ceniza después de la quema de una purma de 17\* y 20 años\*\*.

Nutriente	Cantidad de Nutrientes en Kg/Ha		
	Corte y Quema Manual de Purma		Corte Hoja Kg Quema Purma 20 años
	17 años	20 años	
N	67	75	64
P	6	19	14
K	38	89	31
Ca	75	131	88
Mg	16	68	33
Mn	7.3	10.3	5.2
Fe	7.6	20	23
Cu	0.3	0.4	0.2
Zn	0.5	0.7	0.3
Materia seca	3969	7500	6600

\* Seubert *et al.*, 1977;  
 \*\* Alegre, 1985.

Cuadro 5. Promedio de densidad aparente del suelo de Yurimaguas antes y 3 meses después del desmonte.

	Método de desmonte	Densidad Aparente	
		0 a 15 cm Mg m <sup>-3</sup>	15 a 20 cm
Antes del desmonte		1.16 b	1.39 b
3 meses después del desmonte	Corte, quema	1.27 a	1.37 b
	Hoja recta	1.42 a	1.49 a
	Hoja kg	1.28 a	1.50 a

Sin embargo, en las áreas donde el desmonte manual no es posible debido a la falta de mano de obra, el uso de bulldozer con lámina flotante "KG" produce menos compactación y menos acarreo de suelo, pues la lámina corta los árboles a ras del suelo. La comparación de los diferentes sistemas de desmonte indica aún la superioridad del desmonte manual, pero se nota que el desmonte con lámina "KG" se aproxima a éste cuando es seguido de quema y una pasada de arado de discos pesados (Cuadro 6).

Después de desmontar correctamente el terreno escogido se puede proceder a las diferentes opciones para la combinación correcta del suelo, posición topográfica y desarrollo de infraestructura.

Cuadro 6. Efecto de métodos de desmonte de una purma de 20 años y manejo posterior en los rendimientos de 4 cultivos alimenticios en un suelo Ultisol - Yurimaguas.

Métodos de desmonte	Sin fertilización				Con fertilización			
	Arroz	Soya	Arroz	Maíz	Arroz	Soya	Arroz	Maíz
	T/ha							
Roze, tumba, quema (manual)	3.11	0.42	0.75	0.39	3.56	2.32	3.48	2.86
Bulldozer con lámina	0.91	0.10	0.26	0.00	2.75	1.03	1.56	1.47
Bulldozer con lámina KG	1.27	0.18	0.97	0.00	3.02	1.37	2.13	1.36
Bulldozer con lámina KG + quema y arado de discos	2.39	0.48	1.58	0.00	3.06	2.17	3.44	2.45
PROMEDIO	1.92	0.30	0.89	0.10	3.10	1.72	2.65	2.04

#### ARROZ BAJO RIEGO EN SUELOS ALUVIALES

En los suelos aluviales fértiles se ha desarrollado un sistema de doble siembra de arroz que tiene bastante aceptación en la Amazonía Peruana. Esta tecnología permite a los agricultores producir un promedio de 10 - 15 t/ha/año. Debido a su difusión en la Selva se aumentó la producción en un 40% en los últimos dos años. El Programa Nacional de Arroz del INIPA continúa investigando este sistema en Yurimaguas y otras localidades de la Selva Baja. El Cuadro 7 ilustra las alternativas de preparación del suelo y método de siembra en una restinga en Yurimaguas. El sistema de trasplante fue netamente superior al de siembra directa, para la primera siembra de arroz después de tumbiar un bosque virgen e instalar las pozas. Con el tiempo existen menos diferencias, ya que el suelo está nivelado y con menos problemas de nivelación.

Cuadro 7. Producción de arroz bajo riego en pozas en una restinga de Yurimaguas (Suelo Tropaquept arcilloso) durante los primeros dos años de uso. Variedad IR 4-2

Método de preparación de tierra	Método de Siembra	1 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>	5 <sub>a</sub>	Promedio
		Batido	Trasplante	7.9	5.2	7.1	
	Voleo	3.2	4.9	6.4	4.8	6.7	5.2
En Seco	Trasplante	8.3	6.7	6.2	5.6	6.3	6.6
	Voleo	6.3	5.6	4.9	4.6	6.0	5.5

\* Con semilla pre-germinada.

Fuentes: Bandy *et al.*, 1982; Arévalo *et al.*, 1985.

El Cuadro 8 indica que aún en una zona de 2100 mm de precipitación anual el riego suplementario bombeado del río, aumentan los rendimientos en un 40% y se mantiene estable la producción.

#### CULTIVOS CONTINUOS

La opción de arar, fertilizar y encalar con cultivos de alto valor como maíz y soya ha demostrado ser muy rentable. Esta tecnología de altos insumos es recomendable si existe un mercado que pueda facilitar maquinarias e insumos y si el crédito es disponible. Actualmente estamos produciendo el cultivo continuo N<sub>0</sub> 36 en Yurimaguas. Tenemos las recomendaciones de cantidades de fertilizantes y cal que debe echarse por cultivo de acuerdo al análisis de suelo. El Cuadro 9 desarrollado después de 8 años de cultivos da un índice del nivel de insumos requerido para una producción de cultivos continuos.

Cuadro 8. Respuesta a la irrigación cada dos semanas (por bombeo del río) en los rendimientos de la variedad IR 4-2 en pozas en una restinga de Yurimaguas.

Manejo de agua	Cosechas			PROMEDIO
	1	2	3	
Solamente lluvia	4.1	5.1	4.0	4.4
Riego suplementario	5.8	6.7	6.0	6.2

Fuente: Arévalo et al., 1985.

Cuadro 9. Requerimientos de fertilizantes para cultivos continuos de tres cultivos por año (arroz-maíz-soya ó arroz-mani-soya) en un Ultisol ácido de Yurimaguas.

Insumos	Dosis	Frecuencia
Cal	3 ton/ha	Una vez cada 3 años
N	100 kg N/ha	Maíz y arroz únicamente
P	25 kg P/ha	Cada cultivo
K	100 kg K/ha	Cada cultivo en 3 aplicaciones
Mg	25 kg Mg/ha	Cada cultivo a menos que se use sal dolomítica
Cu	1 kg Cu/ha	Una vez cada año o cada 2 años
Zn	1 kg Zn/ha	Una vez al año
B	1 kg B/ha	Una vez
Mo	20 g Mo/ha	Mezclado con semilla de leguminosa únicamente

El Cuadro 10 muestra que con una agricultura intensiva usando insumos, el suelo mejora en sus propiedades orgánicas manteniéndose una producción estable.

Cuadro 10. Cambios en las propiedades del suelo (0 - 15 cm) después de 7 años de cultivos con 20 cosechas de maíz, arroz de secano y soya. Yurimaguas.

	Materia PH Organ.	Intercambiables				CIC Efec.	Sat. Al	Disponibles					
		Al	Ca	Mg	K			P	Zn	Cu	Mn	Fe	
Antes del desmante	4.0	2.13	2.27	0.26	0.15	0.10	2.78	82	5	1.5*	0.9	5.3*	650
96 m después desmante	5.7	1.55	0.06	4.98	0.35	0.11	5.51	1	39	3.5	5.2	1.5	389

\* 30 meses después del desmante.

#### SISTEMAS DE BAJOS INSUMOS

En áreas poco accesibles de la zona Amazónica se recomienda el sistema de bajos insumos. Esta tecnología produjo en 3 años siete cultivos en una rotación de arroz secano - caupí, produciendo 13.8 t/ha de grano sin fertilización ni encalado (Cuadro 11).

Cuadro 11. Productividad de un sistema de bajos insumos durante los primeros 34 meses.

Cultivos y cultivares	Fecha de siembra Mes Año	Rendimiento de Grano	
		Sin fertilizante	Con fertilizante*
		t/ha	
Arroz, Carolino	Sep 1982	2.4	2.4
Arroz, Africano	Feb 1983	3.0	3.1
Caupí, Vita 7	Sep 1983	1.1	1.2
Arroz, Africano	Dic 1983	2.8	3.2
Caupí, Vita 7	May 1984	1.2	0.9
Arroz, Africano	Sep 1984	1.8	2.0
Arroz, Africano	Feb 1985	1.5	2.5
TOTAL	36 meses	13.8	15.3

\* 30 kg N/ha, 22 kg P/ha, 48 kg K/ha a los cultivos de arroz africano

El sistema se basa en el uso de especies tolerantes a suelos ácidos, sin labranza y retorno de los residuos. Cuando declinan los rendimientos en 2 años se puede sembrar Kudzu por 1 ó 2 años y otra vez se corta y quema

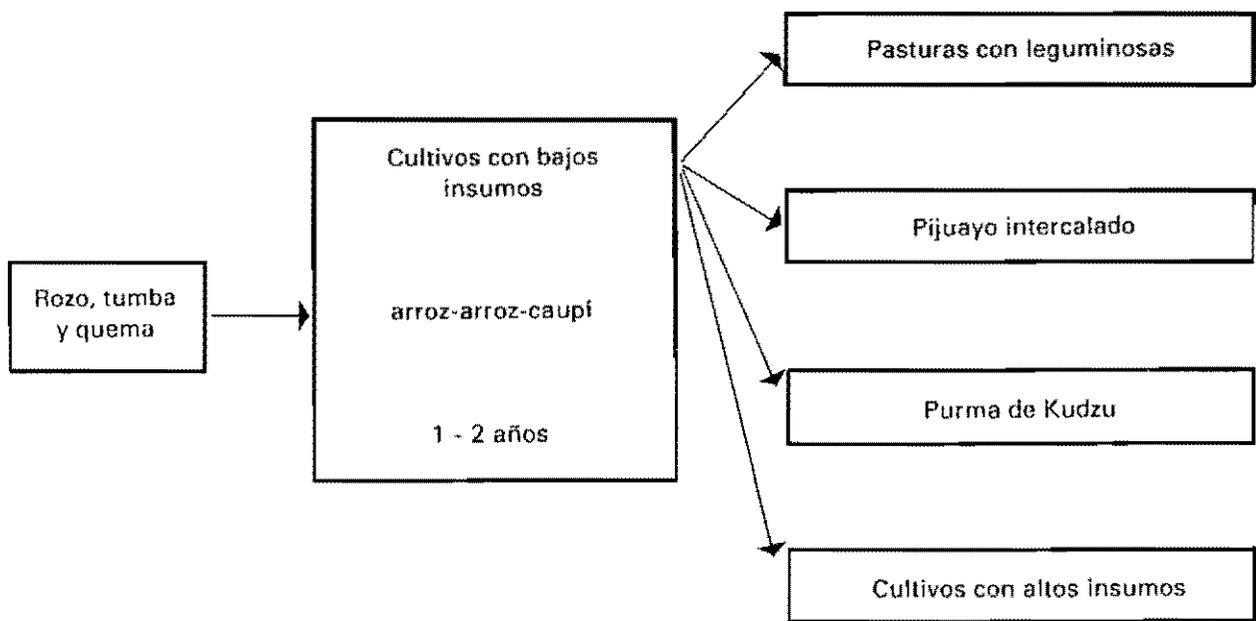
y se siembra arroz-arroz-caupí. Los resultados son promisorios para la estrategia de bajos insumos como una tecnología en transición de agricultura migratoria a un sistema con manejo más permanente (Figura 10).

#### PASTURAS BASADAS EN LEGUMINOSAS

La ganadería vacuna de doble propósito (carne y leche) es un aspecto muy importante en la Amazonía. La Selva Peruana posee alrededor de 300.000 has en pastos, la gran mayoría consistiendo en pasturas degradadas dominada por un complejo de gramíneas llamada "torourco" (Paspallum conjugatum y Axonopus compressus). El establecimiento de pasturas se hace normalmente dentro del primer cultivo de arroz o maíz después de tumbar el bosque (Toledo y Morales, 1979). Tradicionalmente se han sembrado gramíneas pobremente adaptadas a suelos ácidos, tales como el pasto jaragua (Hyparrhenia rufa) o el pasto castilla (Panicum maximum), sin leguminosas ni abonamiento. A medida que el efecto de las cenizas disminuye, las gramíneas comienzan a desaparecer, aumentando además la presión de pastoreo ya que la carga de animales por hectárea se mantiene relativamente constante. Dicha práctica resulta en la desaparición de la gramínea sembrada, y al espumamiento por árboles o a una pradera de torourco. Las praderas de torourco bien manejadas pueden producir un aumento de 100 kg/ha/año de peso vivo con una carga entre 0.5 y 1.0 animales por hectárea. Cuando la presión de pastoreo excede los límites de la pastura degradada, aparecen áreas sin cubierta vegetal las cuales son compactadas por los animales y pueden convertirse en canales donde el agua escurre y eventualmente en grietas al iniciar un proceso de erosión acelerada.

La cuarta opción tecnológica ofrece una solución a este problema en suelos ácidos ya sean planos u ondulados (Figura 8). Se basa en la mezcla de ecotipos de gramíneas y leguminosas tolerantes a sus suelos ácidos, así como a las enfermedades y plagas más importantes.

Estudios efectuados por el INIPA e IVITA en colaboración con el Programa de Pastos Tropicales del CIAT y entidades locales en Pucallpa, Tarapoto,



**Figura 10.** Opciones que pueden seguir al cultivo con bajos insumos después de 1 ó 2 años de producción.

Yurimaguas, Alto Mayo, Tingo María, La Morada, Pichis-Palcazú y Puerto Maldonado, demuestran la existencia de varias especies promisorias de gramíneas y leguminosas para la Selva Peruana que se describen en el Cuadro 12 (Ara et al., 1981; Schaus et al., 1983; López et al., 1983).

Cuadro 12. Algunas especies promisorias de pasturas para suelos ácidos de la Selva Peruana.

Tipo	Especie
Gramíneas	<u>Andropogon gayanus</u> (Pasto San Martín)
	<u>Brachiaria decumbens</u> (Brachiaria)
	<u>Brachiaria humidicola</u> (Kikuyo de la Amazonía)
Leguminosas	<u>Stylosanthes guianensis</u> 134, 186
	<u>Desmodium ovalifolium</u> 350
	<u>Centrocema híbrido</u> 438
	<u>Pueraria phaseoloides</u> (Kudzú)
	<u>Zornia latifolia</u> 728

El potencial productivo de dichos ecotipos puestos en mezcla se ilustra en el Cuadro 13 con datos de un experimento ubicado en un Ultisol de Yurimaguas sembrado primero de maíz y después dedicado a dichos pastos durante los últimos cinco años. El suelo al iniciar el establecimiento tenía un pH de 4.1, y una saturación de Al de 61% y un nivel de P disponible muy bajo de 4 ppm. La fertilización inicial consistió de 100 kg Mg O/ha una vez al año. Novillos de raza Nellore fueron utilizados, no recibiendo nutrición adicional salvo agua y sales mineralizadas. La producción animal durante 1 - 5 años se ilustra en el Cuadro 10. Puede notarse que algunas mezclas alcanzan niveles e incremento animal de peso de 450 - 740 kg/ha/año, o sea de 4 a 7 veces más de lo obtenido con torurco bien manejado. La carga animal promedio también subió de 0.5 a 1 animal/ha con torurco a más de 4 animales/ha.

El manejo animal es sumamente importante para mantener una buena pastura en asociación. El pastoreo continuo utilizado durante el primer año produjo un desbalance a favor de las leguminosas. El pastoreo rotativo utilizado durante el segundo y tercer año de 45 días en cada potrero mejoró las pasturas notablemente. La persistencia de una pastura debe determinarse a través de varios años. Los datos de Yurimaguas indican una persistencia muy promisoriosa para las asociaciones: Andropogon

gayanus/Stylosanthes guianensis; Brachiaria decumbens/Desmodium ovalifolium Brachiaria humidicola/Desmodium ovalifolium. En cuanto a propiedades físicas se puede ver en el Cuadro 14 que hubo un decrecimiento en la infiltración debido a la compactación producida por el pastoreo siendo los valores más bajos en A. gayanus + S. guianensis y A. gayanus + C. macrocarpum. Esto está asociado al crecimiento erecto de estas especies que no cubren el suelo como las otras pasturas.

Cuadro 13. Producción promedio animal de 5 asociaciones bajo pastoreo en un Ultisol de Yurimaguas (1986).

Asociación	Años de evalua.	Carga animal	Kg/P <sub>1</sub> V ha <sup>-1</sup>	g A <sup>-1</sup>	% Legum.
<u>P. maximum + Pueraria</u> * <u>phaseoloides</u>	3	4.4	455	296	77
<u>A. gayanus + Stylosanthes guianensis</u>	5	4.4	482	412	49
<u>Centrocema pubescens</u> CIAT 438	4	4.4	606	430	100
<u>B. decumbens + Desmodium ovalifolium</u>	5	4.4	606	356	26
<u>B. humidicola + Desmodium ovalifolium</u>	3	5.5	748	447	30
<u>Andropogon gayanus + C. macrocarpum</u>	1	3.3	502	775	13

\* Eliminado en 1983.

Cuadro 14. Valores de infiltración en 5 pasturas bajo pastoreo durante varios años en Yurimaguas. (Tomados en 1985).

Pasturas	Años de pastoreo	Infiltración (cm/ha)
<u>Centrocema pubescens</u>	4	10.4
<u>B. decumbens + D. ovalifolium</u>	5	4.7
<u>B. humidicola + D. ovalifolium</u>	3	2.0
<u>A. gayanus + C. macrocarpum</u>	1	2.0
<u>A. gayanus + S. guianensis</u>	5	1.0

La infiltración promedio en 1980: 16 cm/ha (Ara, 1982).

Se ha demostrado que la recuperación de pasturas degradadas como torourco en zonas con pendiente se hizo sembrando Brachiaria asociada con Desmodium ovalifolium usando poco fertilizante.

Para la transferencia de esta tecnología a otras zonas de la Selva debe de considerarse además de análisis de suelo, el sistema de establecimiento de la pastura y el manejo animal.

#### AGROFORESTERIA

Permite producir cultivos anuales intercalados con árboles que tengan valor alimenticio y/o moderable. El potencial de producción de la Amazonía, tolerante a la acidez está siendo demostrado. El pijuayo puede producir durante 15 ó 20 años y puede servir como base para una industria agroforestal estable. La investigación de cultivos en callejones está orientada a encontrar leguminosas arbóreas nativas que sean tolerantes a suelos ácidos y que sirvan como fuente de nutrientes para los cultivos.

#### RECUPERACION DE LADERAS DEGRADADAS

Las laderas abandonadas del cultivo de la coca están generalmente erosionadas debido al orientar los surcos paralelos a la pendiente y no proteger al suelo. La décima opción ilustrada en la Figura 1 concentra en reclamar estas laderas tanto en zonas de colinas como en zonas con fuerte pendiente. Trabajos en colaboración con el Proyecto Especial Alto Huallaga en una pendiente superior a 100% en Tingo María indican que la siembra de las leguminosas Desmodium heterophyllum, Centrocema hibrido, Desmodium ovalifolium y kudzú cubren el suelo rápidamente. Entre ellas, la que mejor resultado ha dado es el Desmodium heterophyllum. Después de estabilizar el suelo se pone un producto que tiene un alto valor nutritivo tal como el achiote (Bixa orellana) o especies forestales (Benites 1983).

## BIBLIOGRAFIA

- Alegre, J.C. 1985. Effect of land clearing and load preparation methods on soil physical and chemical properties and crop performance of an Ultisol in the Amazon Basin. Ph.D. Tesis North Carolina State University. Raleigh, USA. 153 p.
- Ara, M.A.; P.A. Sanchez; D.E. Bandy and J.M. Toledo. 1981. Adaptability to grass-legume pastures in the Amazon of Peru. *Agronomy Abstracts*. 1981-1982.
- Arevalo, L.A.; J.R. Benites and D.E. Bandy. 1983. Paddy rice in the alluvial soils of the Peruvian Amazon. INIPA-Yurimaguas, Peru. 25p.
- Arevalo, L.A. 1985-1986. Technical Report Tropsoils.
- Bandy, D.E. y P.A. Sanchez. 1982. Post-clearing soil management alternatives for sustained production in the Amazon. In: Land clearing symposium. IITA-Ibadan, Nigeria.
- Benites, J.R. 1981. Suelos de la Amazonía Peruana su potencial de uso y de desarrollo. *Separata No. 9*. EE Yurimaguas, Loreto, Perú. 14 pag.
- Benites, J.R. 1983. Alternativas para terrenos abandonados de la coca en el Alto Huallaga, CIPA XVI-Estación Experimental de Yurimaguas, Serie de Separatas No. 4, Yurimaguas.
- Cochrane, T.T.; Porras, J.A.; Jones, P.G.; Sanchez, P. 1979. An explanatory manual for CIAT's computerized land resource study of Tropical America. CIAT, Cali, Colombia.
- FAO. 1971. Soil map of South America. FAO - Roma.
- Jenny, H. 1961. Derivation of state factor equations of soil and ecosystem *Soil Science Society American Proceedings*. 25:385-88.
- Lopez, W. et al. 1983. *Andropogon gayanus* (Pasto San Martín) CIPA X, Tarapoto, Perú.
- Morin, W.J.; Todor Peter. Laterite and lateric soils another problem soils of the tropics. An Engineering Evaluation and Highway design study for United States Agency for International Development.

- Sanchez, P.A.; Cochrane, T. 1980. Soil constraints in relation to major farming systems in Tropical America. pp 107-139. In: Priorities for Alleviating soil - Related constraints to food production on the tropics. IRRI, Los Baños, Filipinas.
- Schaus, R.; M.A. Ara and P.A. Sánchez. 1983. Legume-based pasture production systems. 1982 Annual Report INIPA, Yurimaguas, Perú. 17pp.
- Seubert, C.; P.A. Sánchez and C. Valverde. 1977. Effect of land clearing methods on soil properties and crop performance in an Ultisol of the Amazon Jungle of Peru. Trop. Agric. (Trinidad) 54: 307-321.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy a Basic System of Soil Classification for making and interpreting soil surveys. U.S. Dept. Agric. US. Gout. Printing Office, Washington.
- Zamora Carlos, J. 1972. Regiones de uso de la tierra del Perú. ONERN. Lima, Perú. 18 pag.
- Zamora Carlos. 1974. Los suelos de las tierras bajas del Perú. ONERN. Lima, Perú. 20 pag.
- Zapater, J. Apuntes de clase microbiológica y bioquímica del suelo. UNA - La Molina.



# PRIMERA PARTE

TECNOLOGIA EN PASTURAS DISPONIBLES



## EL ROL DE LAS LEGUMINOSAS EN PASTURAS TROPICALES

M. Ara<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

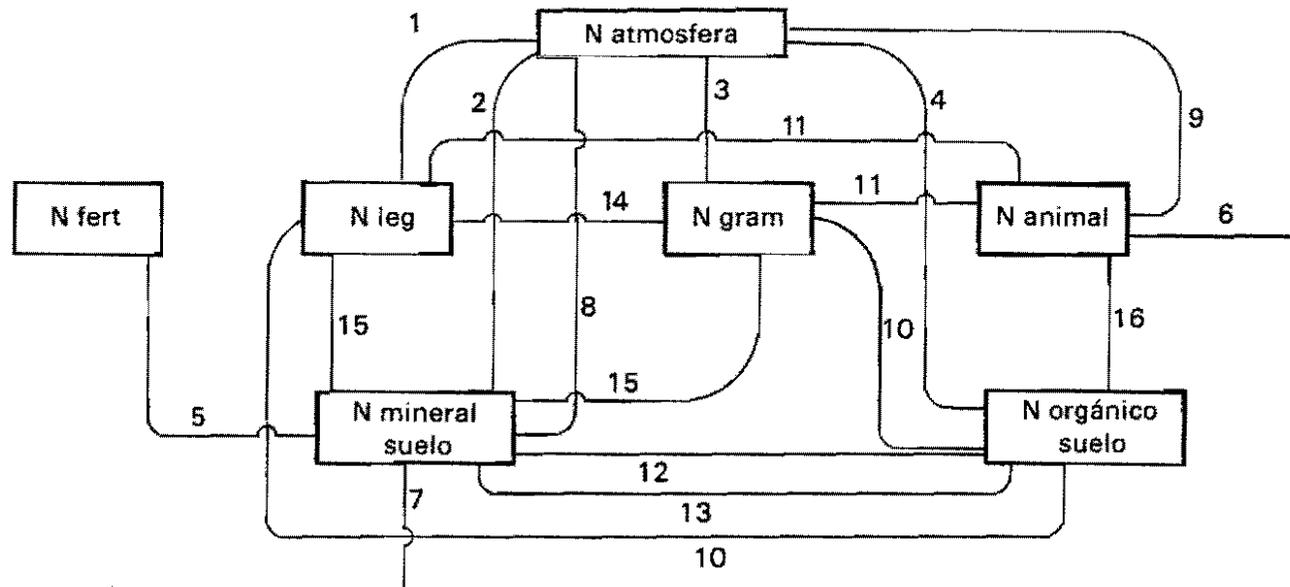
La mayoría de las plantas dependen del contenido de N mineral del suelo ya sea como nitrato ( $\text{NO}_3$ ) o como amonio ( $\text{NH}_4$ ) para satisfacer sus requerimientos de N. Las reservas de N total en el volumen de suelo explotable por las raíces (4500 a 24000 kg/ha) son mucho más grandes que los requerimientos anuales de las plantas. Sin embargo 90-99% de este N está fijado en formas orgánicas estables y en condiciones normales es liberado demasiado lentamente para satisfacer el ritmo de productividad primaria. Por lo tanto, otras formas de N inmediatamente disponibles deben estar al alcance.

Del ciclo esquemático del N bajo condiciones de pastoreo (Figura 1) podemos apreciar que en pasturas no fertilizadas (i.e con N) la adición de N al sistema suelo-planta-animal puede ocurrir vía tres procesos: a) adición de N combinado de la atmósfera como caída en solución o N particulado y como adsorción del  $\text{NH}_3$  atmosférica por el suelo, b) fijación no simbiótica por bacterias de vida libre y algas verdiazules, c) fijación asociativa de N y d) fijación simbiótica de N.

La adición de N más importante en sistemas no fertilizados es la fijación simbiótica de N por las leguminosas (Cuadro 1). Este proceso es la contribución primaria de esta familia a los sistemas de pasturas. Existen otros procesos que forman parte de la contribución global de las leguminosas como la transferencia de N, el mejoramiento de la calidad de la pastura y otros, los cuales se traducen en una mayor productividad animal en comparación con sistemas de gramíneas sola. Estos procesos de

---

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo, North Carolina State University, NCSU-INIAA, Pucallpa, Ucayali, Perú.



#### Entradas

1. fijación simbiótica
2. precipitación y adsorción por el suelo
3. fijación asociativa
4. fijación no simbiótica
5. fertilización

#### Salidas

6. saca
7. lixiviación
8. desnitrificación  
volatilización a NH<sub>3</sub>
9. volatilización a partir de heces

#### Transferencias

10. caída de residuo foliar, muerte de nódulos y raíces
11. consumo
12. mineralización
13. inmovilización
14. excreción por raíces
15. absorción
16. excreción

Figura 1. Entradas, salidas y transferencias de Nitrógeno bajo pastoreo.

contribución y los factores que los regulan serán discutidos en este documento.

Cuadro 1. Cantidad de N añadido al sistema no fertilizado suelo-planta-animal.

PROCESO	CANTIDAD kg N/ha/año	REFERENCIA
Precipitación	10 - 14	Tabatabai <i>et al.</i> , 1976
Absorción por el suelo	hasta 74 <sup>a</sup>	Hanawalt, 1976
Fijación no simbiótica	hasta 20	Lockyer <i>et al.</i> , 1977
Fijación asociativa	28 <sup>b</sup>	Smith, 1976, Bodey <i>et al.</i> , 1983
Fijación simbiótica	200 <sup>c</sup>	Halliday, 1983, Gowda, 1976

<sup>a</sup> Concentración atmosférica de NH<sub>3</sub> tres veces el promedio.

<sup>b</sup> Panicum maximum, Pennisetum americanum, Paspalum notatum, Brachiaria mutica.

<sup>c</sup> Leucaena leucocephala, Calopogonium mucunoides, Centrosema pubescens.

## EL ROL DE LAS LEGUMINOSAS EN PASTURAS TROPICALES

### 1. LA CAPACIDAD DE FIJAR NITROGENO

La habilidad de fijar N así como la extensión de esta fijación ha sido evaluada en numerosos experimentos de campo con metodologías que varían desde sotificación hasta la simple evaluación del rendimiento de N, la cual no distingue entre el N derivado del suelo y el N derivado de la atmósfera, hasta el uso de atmósferas enriquecidas con <sup>15</sup>N. Sin embargo, la información concerniente a leguminosas tropicales, al menos aquellos con las cuales estamos directamente involucrados es escasa. El Cuadro 2 resume datos de fijación de N para diferentes leguminosas tropicales. Los valores son comparables a los obtenidos para zona templada. El valor más alto registrado 1560 kg/ha año refleja el potencial de fijación de la especie en condiciones de crecimiento completamente favorables.

Cuadro 2. Tasas de fijación de N estimadas para diferentes leguminosas tropicales.

ESPECIE	kg N/ha/año	Método	Referencia
<u>Pueraria phaseoloides</u>	352	15 <sup>N</sup>	Cadish, 1987
<u>Calopogonium mucunoides</u>	250	Red. <sup>N</sup> acet.	Gowda, 1976
<u>Centrosema pubescens</u>	230	" "	" "
<u>Stylosanthes macrocephala</u>	217	15 <sup>N</sup>	Cadish, 1987
<u>Zornia glabra</u>	186	" <sup>N</sup>	" "
<u>Stylosanthes quianensis</u>	144	"	" "
<u>Centrosema acutifolium</u>	128	"	" "
<u>Centrosema macrocarpum</u>	125	"	" "
<u>Stylosanthes capitata</u>	116	"	" "
<u>Leucaena leucocephala</u>	110	Red. acet.	Halliday, 1983
<u>Stylosanthes humilis</u>	1560	Rdto. N	Gater, 1970

La cantidad y proporción de N que las leguminosas obtienen de la fijación son afectadas por factores medio ambientales y de manejo. Algunos de los más importantes son:

### 1.1 Nitrógeno mineral

Globalmente el efecto del incremento de la disponibilidad de N mineral en el suelo se traduce en una disminución de la nodulación y de la fijación de N (Whitehead, 1970). La nodulación puede verse afectada tanto a través de un efecto directo de la concentración del N mineral en el medio radicular como a través del status nitrogenado de la planta. El efecto en la fijación puede ser a través de la inhibición de la nodulación o un efecto directo en la fijación sin un cambio asociado en el número de nódulos. En este caso la planta reemplaza la fijación por absorción.

Los umbrales de inhibición de la nodulación y la fijación reportados son variables pero parece ser que por encima de los 100 ppm de N en el medio radicular el efecto es claramente inhibitorio (Vallis, 1978). Sin embargo, cantidades pequeñas o moderadas pueden tener más bien un efecto estimulante debido a la formación de un sistema radicular secundario más vigoroso, con más puntos de nodulación una vez que la concentración inhibitoria inicial haya disminuído por absorción.

## 1.2 Proporción de leguminosas en la mezcla

Es razonable esperar que el rendimiento de N en una pastura aumente con la proporción de leguminosa en la mezcla. Sin embargo, datos principalmente de zona templada, sugieren que la fijación de N, i.e. la proporción de N total derivada de la atmósfera tiende a disminuir conforme se incrementa la participación de la leguminosa en la pastura (West, 1981). Se sugiere que esto puede ser debido a una mayor disponibilidad de N, conforme disminuye la proporción de la gramínea, debido a una menor competencia por el N del suelo.

## 1.3 Temperatura radiación y humedad

La temperatura afecta la fijación de N tanto a nivel de módulos como a través del efecto en el crecimiento y la tasa fotosintética de la planta. De acuerdo a esto la tasa de fijación de N puede tener fluctuaciones diurnas y estacionales. El rango de temperatura óptimo es de 20-35°C (West, 1981), dependiendo de las especies. Una respuesta similar ha sido observada para especies sub-tropicales y tropicales (Mc William, 1978).

La intensidad y duración de la radiación afecta tanto a la nodulación como a las tasas de fijación. La tasa de fijación de N de las leguminosas tanto templadas como tropicales está directamente relacionada con el suministro de carbohidratos; de este modo aquella será reducida con cualquier reducción en la recepción de energía (Ludlow, 1978).

La habilidad de los nódulos radiculares para fijar N es grandemente disminuída cuando se reduce el suministro de agua a la planta. Esta reducción en la capacidad de fijación es debida a la reducción en la tasa de fotosíntesis y suministro de carbohidratos más que a un efecto directo del bajo potencial hídrico a nivel de nódulos (Turner y Begg, 1978).

#### 1.4 Defoliación

La defoliación remueve área foliar y afecta el flujo de productos de asimilación de la parte aérea a los nódulos con la consiguiente reducción en la fijación de N y pérdida de ellos. También se ha propuesto una reducción en la demanda de N de la planta defoliada como factor de reducción de la fijación de N (Hoglund y Brock, 1978).

#### 2. RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO DE LA LEGUMINOSA Y LA FIJACION DE N Y LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL

Aparentemente las diferencias entre las leguminosas en su capacidad de fijar N son más un reflejo de su comportamiento, solas o en mezclas, en términos de rendimiento, que diferencias específicas en esta habilidad (Jones, 1972). Esto implica que la capacidad de fijar N, o más correctamente el rendimiento de N de la mezcla, depende de factores medio ambientales y de manejo que influyen directamente en el rendimiento de cada especie. El rendimiento de una leguminosa en la mezcla o la proporción de ella influye directamente en la productividad animal previsto que no haya ningún otro factor que opere contra el consumo de la leguminosa. Este efecto benéfico es producto del consumo directo del N contribuido vía leguminosas o del consumo de este N gramínea como producto de la transferencia, además de otros efectos.

#### 3. TRANSFERENCIA DE N A LA GRAMINEA ASOCIADA

La contribución primaria de la leguminosas a los sistemas de pasturas asociados es el N fijado de la atmósfera. Este es suministro a los animales en pastoreo vía consumo directo de la leguminosa o a través de la transferencia de una fracción de este N fijado a la gramínea asociada. Bajo condiciones de pastoreo la transferencia del N simbióticamente fijado a la gramínea ocurre principalmente a través de 3 vías: Compuestos solubles de N liberados por raíces activadas de leguminosas; excreción animal y descomposición de residuos de leguminosas.

La liberación de compuestos solubles por las raíces de las leguminosas explica sólo una pequeña fracción de la transferencia total (Whitney y Kanehiro, 1967) y desde un punto de vista práctico puede ser desdenado. De manera consideraremos aquí la transferencia vía excreción animal y de composición tanto de raíces y nódulos como de residuos foliares (hojarasca). La importancia relativa de estas dos vías depende de las condiciones de manejo del pastoreo y de las especies usadas. Obviamente la transferencia de N vía excreta depende la presencia del animal en pastoreo. Los procesos de ingestión, digestión y excreción afectan directamente la tasa de ciclaje de N de la leguminosa y su disponibilidad para la gramínea.

### 3.1 Transferencia vía excreción animal

La excreción fecal de N tiende a ser aproximadamente constante y es de alrededor de 0.8 g/100 g de materia seca consumida (Barrow, 1967). La mayoría del N en exceso de este valor es excretado en la orina. De aquí que la proporción de N excretado en la orina depende del contenido de N de la dieta. El N de la orina es fácilmente disponible debido a que está en forma ureica, sin embargo el N de la orina es el más susceptible a pérdidas por lixiviación y volatilización. Bajo condiciones cálidas y húmedas las pérdidas pueden ser tan altas como 50% (Ball *et al.*, 1979).

La mayoría del N en las heces está en forma orgánica y es lentamente disponible para la planta, a menos que sea rápidamente incorporado por la fauna coprófaga.

Un punto importante no mencionado es la distribución de excreta en el campo. El área influenciada por cada excreción de un animal en pastoreo irrestricto es más bien pequeña y su distribución desuniforme (Watkins y Clements, 1978). La relación entre el área cubierta y el número de excreciones ha sido descrita como una distribución de Poisson es insignificante a menos que se usen altas cargas (Petersen *et al.*, 1956). La misma distribución se puede aplicar a la deposición de orina excepto que la pendiente y el contenido de humedad del suelo modifican el área cubierta con cada excreción.

### 3.2 Transferencia vía descomposición de residuos

La transferencia vía descomposición puede ser subdividida en : i) muerte y descomposición de raíces y nódulos y ii) caída y descomposición de residuos foliares. En ambos procesos la transferencia es proporcional a la tasa de mineralización de los residuos la cual es dependiente de su contenido de N (Power, 1968; Vallis y Jones, 1973; Henzell y Vallis, 1977). Y de su composición química. Por ejemplo, se ha encontrado que para el mismo contenido de N, más de este elemento fue recuperado a partir de hojarasca de Macroptilium atropurpureum que de Desmodium intortum, debido al más alto contenido de polifenoles de este último (Vallis y Jones, 1973). Datos que cuantifiquen la acumulación de residuos en asociaciones de pasturas tropicales son escasos. El Cuadro 3 muestra algunas estimaciones llevados a cabo en Carimagua, Colombia y en Pucallpa, Perú.

Cuadro 3. Producción anual de residuo foliar y suministro de N en cinco pasturas asociadas.

ASOCIACION	RESIDUOS kg/ha/año	SUMINISTRO N	REFERENCIA
<u>P. phaseoloides/A. gayanus</u>	3562	77.5	CIAT, 1984
<u>P. phaseoloides/B. decumbens</u>	7085	86.6	" "
<u>D. ovalifolium/A. gayanus</u>	7537	60.3	" "
<u>D. ovalifolium/B. humidicola</u>	7014	78.3	" "
<u>D. ovalifolium/B. decumbens</u>	386	6.2	Ara, 1987
<u>D. ovalifolium/B. decumbensAPP</u>	187	3.0	" "

CIAT, 1984: Residuo total, pastoreo continuo, Carimagua, Colombia.  
Ara, 1987: Residuo leguminosa, pastoreo rotativo, Pucallpa, Perú.  
APP: Alta presión de pastoreo.

Los factores que influyen la transferencia de N vía descomposición de nódulos y raíces son: i) proporción de materia seca en el sistema radicular, ii) contenido de N de raíces y modular en relación con la parte aérea y iii) la tasa de defoliación de la parte aérea. Una alta tasa de defoliación causa una rápida muerte y descomposición de raíces y módulos (Harris, 1978).

Como regla general el contenido de N de los residuos foliares es menor

que el de la planta (Fisher, 1969) aunque bajo ciertas condiciones como estrés hídrico o término las hojas residuales pueden tener un contenido de N consistentemente más alto.

La proporción de leguminosas que ocurre como residuo es dependiente de la eficiencia del pastoreo. Probablemente bajo altas presiones de pastoreo y frecuente defoliación existe poca oportunidad por acumulación de residuo.

El flujo inicial de la mineralización de los residuos provee la mayor parte del N para la transferencia por esta vía, (Vallis y Jones 1973; Henzel y Vallis, 1977). Después que la tasa de mineralización declina el pool orgánico se vuelve lentamente disponible para la gramínea.

Experimentos sin pastoreo, hechos para estimar la transferencia de N vía decomposición de residuos han resultado en valores de transferencia de alrededor de 30 kg/ha/año (Bland, 1967) y 12-17% del N fijado por la leguminosa (Johansen y Kerridge, 1979). Queda la incógnita si estos valores serán los mismos bajo condiciones de pastoreo. Las diferencias en palatabilidad de las especies, el daño de las leguminosas por pisoteo y la cobertura de heces deben influenciar esta transferencia.

### 3.3 Efecto del Manejo del Pastoreo en la Transferencia de N

Si se mantienen otros factores constantes el contenido de N de la ingesta de utilización de la leguminosa. Cuando ambos componentes de la mezcla son igualmente palatables el porcentaje de utilización depende de la proporción de la leguminosa en la mezcla. Cuando la leguminosa es menos palatable como, usualmente sucede en los trópicos su utilización depende de la selectividad de los animales. Esta selectividad es probablemente afectada por el manejo del pastoreo y más específicamente por la presión de pastoreo. A más alta presión de pastoreo existirá una menor oportunidad para la selectividad y un mayor consumo de leguminosas.

La relación entre el área cubierta por las excreciones de los animales y

el número de estas es descrita utilizando la distribución de Poisson y es independiente del tamaño de la pastura. El número de excreciones es dependiente del número de animales en un determinado tiempo. Con esto en consideración se asume que bajo pastoreo rotacional la distribución de excreta es más uniforme que bajo pastoreo continuo.

La transferencia vía descomposición de residuos es también afectada por el manejo del pastoreo. La defoliación frecuente y severa aumenta la muerte y descomposición de raíces y nódulos de manera que pastoreo rotacional con períodos de descansos cortos acelerarían el proceso.

La tasa de acumulación de residuos foliares depende de la eficiencia del pastoreo. Es razonable suponer que bajo altas cargas la acumulación de residuos será menor.

La palatabilidad interespecífica también influye en el proceso de acumulación de residuos. Leguminosas poco palatables bajo pastoreo moderado y continuo tendrán mayor oportunidad de acumular residuos y semillas en el suelo. En el caso de leguminosas de baja palatabilidad por alto contenido de taninos la transferencia de N es restringida debido a una reducida tasa de mineralización del residuo. En estas circunstancias la mayoría del N pasa a formar parte del pool orgánico del suelo.

La interacción de los factores que intervienen en estos procesos de transferencia es bastante complicada y difícil de estimar la contribución individual. Estimados de contribución global han sido hechos en condiciones de pastoreo en Pucallpa (Figura 3) dando como resultado un equivalente de 150 kg de N/ha/año tanto en contenido como en rendimiento de N (Ara, 1987). Por otro lado varios de los factores tienen un efecto compensatorio en la tasa de flujo, por ejemplo, el incremento en la utilización de la leguminosa puede acelerar el flujo vía animal y descomposición de raíces y nódulos pero retarda el flujo vía acumulación y descomposición de residuos.

#### 4. OTROS ASPECTOS DE CONTRIBUCION

Además de poner el N de la atmósfera a disposición del sistema suelo-planta-animal, existen otros aspectos en los cuales la leguminosa manifiesta su contribución a la pastura asociada.

Las leguminosas normalmente tienen una mayor digestibilidad que las gramíneas y mantienen esta propiedad con el tiempo. Resultados con varias leguminosas y gramíneas tropicales (Reid *et al.*, 1973) sugieren que las gramíneas pierden su calidad nutritiva a una tasa 4 veces más rápida que las leguminosas (Figura 2). La mayor digestibilidad igualmente estimula un mayor consumo. Las leguminosas no solamente tienen un mayor contenido de proteína que las gramíneas sino que tienen la capacidad de mantener este alto contenido conforme la maduración avanza debido a un mecanismo de suministro de N "incorporado". El más alto consumo de leguminosas con más altos valores de proteína permiten aprovechar gramíneas asociadas aún de baja calidad nutritiva.

El contenido de nutrientes minerales es también diferente en las leguminosas. Normalmente las leguminosas tienen mayores contenidos de fósforo y calcio que las gramíneas. El Cuadro 4 contiene algunos datos del contenido de nutrientes de gramíneas y leguminosas bajo pastoreo en Yurimaguas.

Cuadro 4. Contenido de algunos nutrientes en leguminosas y gramíneas bajo pastoreo.

ESPECIE	N	P	K	% Ca	Mg	S
<i>D. ovalifolium</i>	2.78	0.15	0.74	0.78	0.23	0.11
<i>Centrosema</i> sp.	4.46	0.26	1.30	0.93	0.26	0.18
<i>S. guianensis</i>	3.89	0.22	1.32	1.13	0.32	0.16
<i>P. phaseoloides</i>	4.46	0.29	1.32	—	0.31	0.17
PROMEDIO	3.89	0.24	1.17	0.95	0.28	0.16
<i>B. decumbens</i>	2.38	0.24	1.57	0.42	0.42	0.11
<i>B. humidicola</i>	1.70	0.21	1.66	0.28	0.27	0.10
<i>A. gayanus</i>	2.11	0.17	1.05	0.36	0.14	0.11
PROMEDIO	2.06	0.21	1.43	0.35	0.28	0.11

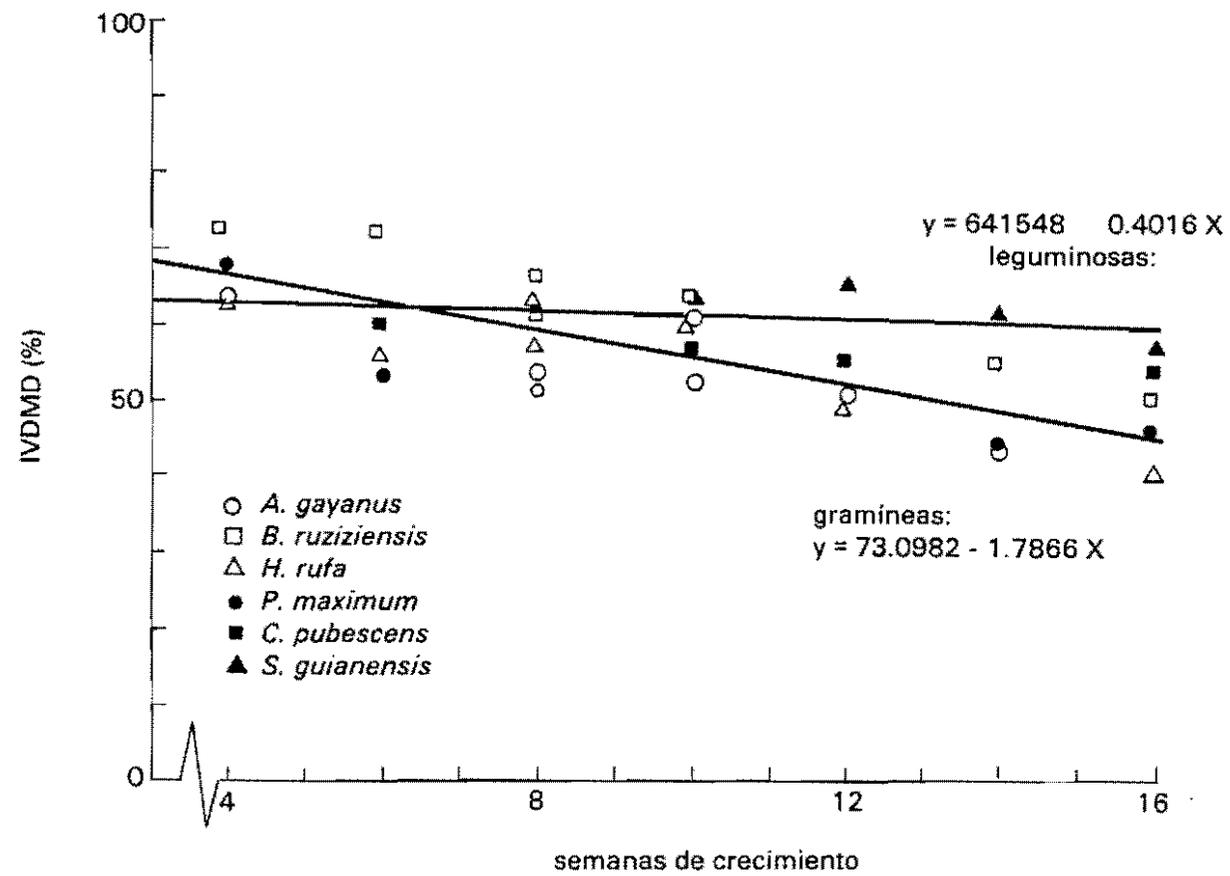


Figura 2. Influencia de la edad en la digestibilidad *in vitro* de algunas leguminosas y gramíneas tropicales (adaptado de Reid *et al.*, 1973).

## 5. INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL

Las numerosas ventajas asociadas con la introducción de las leguminosas en las pasturas debe reflejarse en un incremento de la productividad animal para que el sistema sea ventajoso. Con pocas excepciones esto normalmente sucede.

Los resultados de un conjunto de experimentos cuyos tratamientos permiten estimar el efecto "Aislado" de la introducción de la leguminosa (Cuadro 5 y 6); sugieren que el incremento en productividad animal puede ser tan alto como 300% para la introducción de Stylosanthes guianensis en una pastura nativa de Imperata cylindrica. Las ventajas por la introducción de la leguminosa parecen ser maximizadas en sistemas de pasturas nativas. Estos sistemas son de baja productividad y el beneficio por la leguminosa no solamente deriva de la contribución nitrogenada sino de otros factores como una extensión del período con forraje disponible, un incremento en la calidad de la pastura, etc. Con especies de gramíneas normalmente productivas y ecosistemas favorables la contribución de la leguminosa es menor.

Cuadro 5. Incrementos en productividad animal por inclusión de leguminosas en mezclas.

ESPECIES	PRODUCTIVIDAD ANIMAL				REFERENCIA
	kg/ha/año	%	g/A/día	%	
<u>B. decumbens</u> + <u>C. pubescens</u>	349	17			Aronovich <u>et al.</u> , 1970
<u>I. cylindrica</u> + <u>S. guianensis</u> + <u>C. pubescens</u>	27 117 92				Siota <u>et al.</u> , 1970
<u>P. maximum</u> + <u>N. wightii</u> , <u>C. pubescens</u>	37 86		140 264		Favaretto <u>et al.</u> , 1985
<u>A. gayanus</u> + <u>S. capitata</u>	248 301		404 478	88 18	CIAT, 1981
<u>H. rufa</u> + <u>guianensis</u>	137 403				Toledo y S. Morales, 1978

Cuadro 6. Incrementos en productividad animal por inclusión de leguminosas en bancos.

ESPECIES	PRODUCTIVIDAD ANIMAL				REFERENCIA
	kg/ha/año	%	g/A/día	%	
Sabana nativa †	6		85		CIAT, 1982
<u>D. ovalifolium</u> <sup>1</sup>	11	83	146	72	
<u>B. decumbens</u> +	189		325		CIAT, 1981
<u>P. phaseoloides</u> <sup>2</sup>	230	22	402	24	
<u>C. nlemfluensis</u> +			361		Jara, 1985
<u>P. phaseoloides</u>			407	13 <sup>4</sup>	
<u>B. decumbens</u> + <sup>5</sup>	421		521		Pinedo, 1986
<u>P. phaseoloides</u> <sup>5</sup>	406	-6	491	-6	

<sup>1</sup> Banco no confinado, 4% del área.

<sup>2</sup> Banco no confinado, 30% del área.

<sup>3</sup> Banco confinado, 5 ha de pastoreo al día.

<sup>4</sup> Incremento no significativo.

<sup>5</sup> Banco no confinado, 15% del área, vaquillas en bancos, toretes en *Brachiaria*.

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS FRENTE A SISTEMAS DE GRAMINEAS FERTILIZADAS CON N

Muchas de las gramíneas forrajeras tropicales tienen un alto potencial de respuesta al N. Resultados de experimentos en nuestro medio y en otros ecosistemas muestran un claro patrón de respuesta a N, con máximos alrededor de los 400 Kg/ha/año (Figura 3). Además el contenido de N son aumentados con la fertilización nitrogenada (Figura 4).

Por otro lado, no siempre se observa una correlación positiva entre la proporción de leguminosa en la mezcla y la productividad animal. En la Figura 5 se esquematiza la relación entre la proporción de leguminosa en la mezcla y la productividad animal. No existe ninguna relación entre la ganancia de peso y la proporción de D. ovalifolium en una mezcla con B. humidicola, más aún se notó una correlación negativa para la asociación D. phaseoloides, P. maximum (aunque con un rango bastante estrecho de proporción de leguminosas). Existe la posibilidad de superar estos problemas mediante estrategia de pastoreo sin embargo esto casi siempre aumenta la complejidad de los paquetes de extensión.

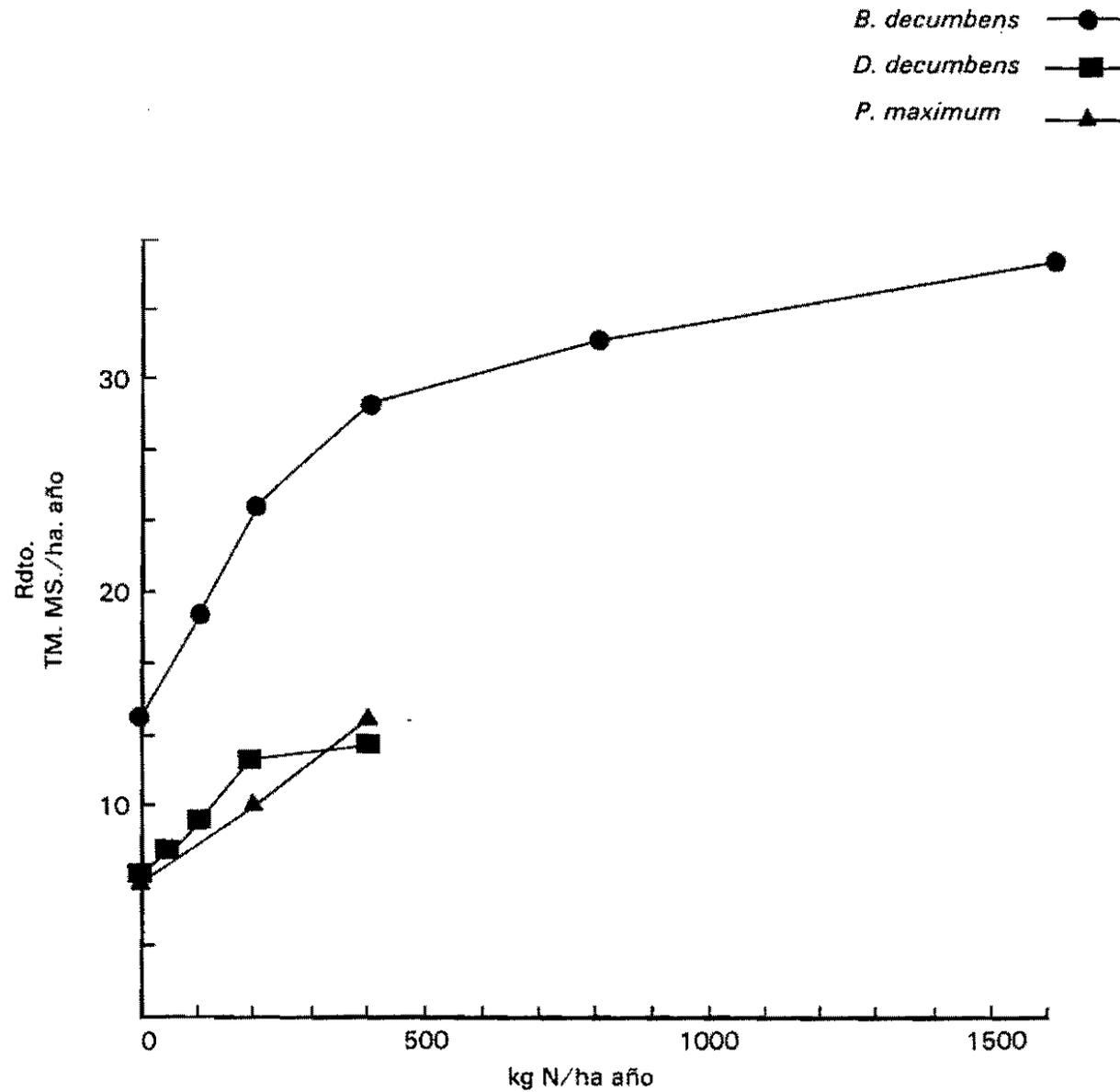
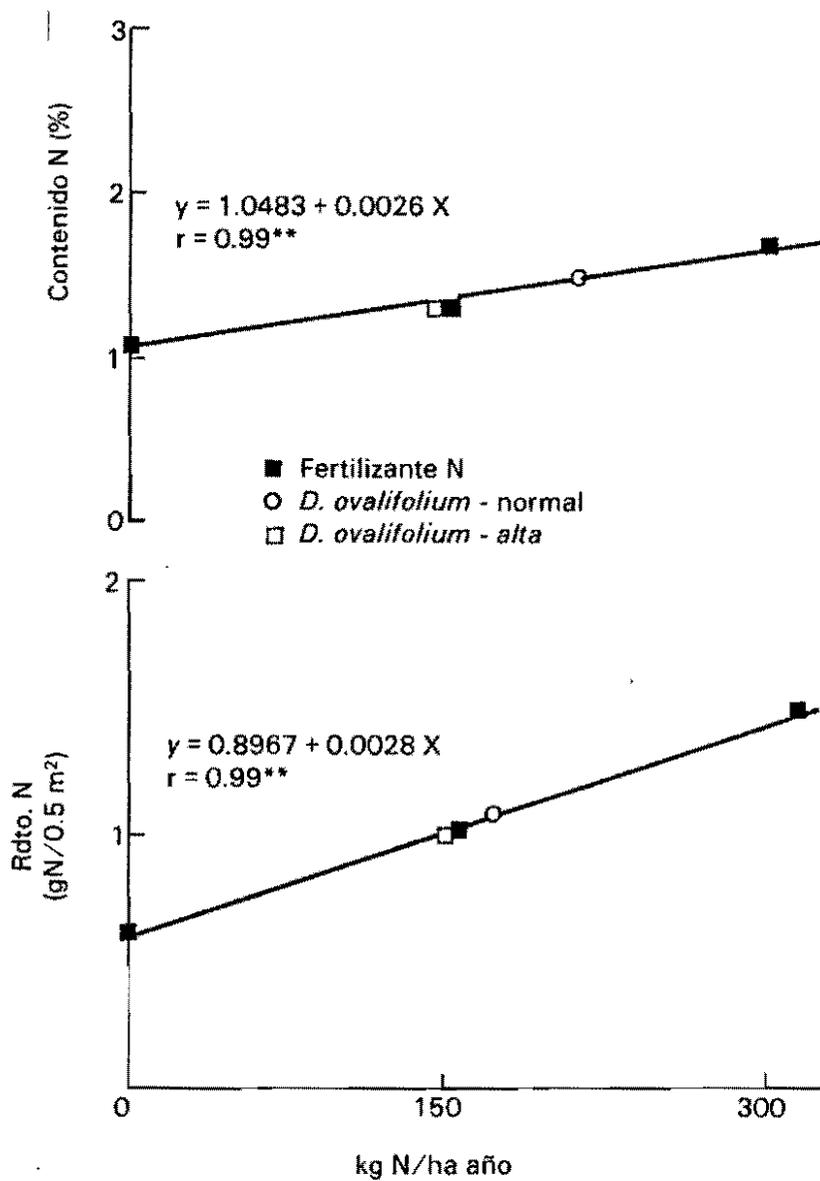
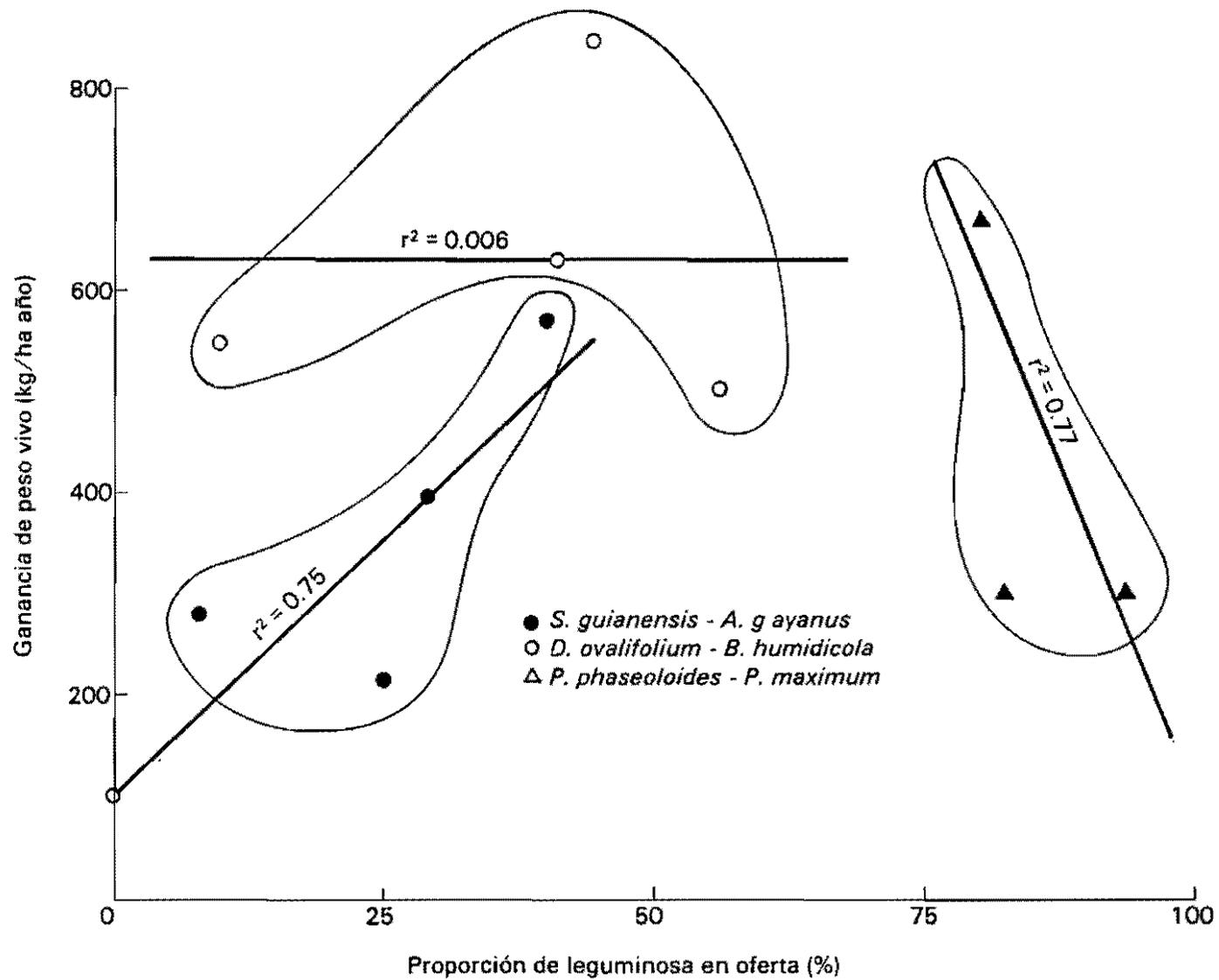


Figura 3. Respuesta de tres gramíneas forrajeras tropicales a dosis crecientes de N. (Ara *et al.*, 1979, Toledo y Morales, 1978, CIAT, 1981)



**Figura 4. Efecto del fertilizante nitrogenado y la presencia de la leguminosa sobre el contenido y el rendimiento de N de una pastura de *B. decumbens* durante el primer año de pastoreo (Ara *et al.*, 1987).**



**Figura 5.** Efecto del contenido de leguminosa en el forraje en oferta sobre las ganancias de peso vivo en tres asociaciones en un Ultisol de Yurimaguas. (Dextre *et al.*, 1987).

Las consideraciones arriba mencionadas sugieren que son saludable revisar las ventajas comparativas de los sistemas de gramíneas fertilizadas y de asociaciónse. Las ventajas comunmente citadas de ambos sistemas son: (Reed, 1981)

Asociación:

- 1) Distribución más uniforme de la productividad de materia seca en el tiempo;
- 2) Más alta concentración de proteína, calcio y magnesio.
- 3) Alta tasa de digestión en el rumen.
- 4) Más bajo contenido de paredes celulares, permitiendo una más alta velocidad de pasaje en el rumen y así un mayor potencial de consumo.
- 5) Uso de un recurso renovable "gratuito": La radiación solar como fuente de energía en el proceso de fijación de N.
- 6) Incidencia más baja de hupomagnesemia e intoxicación por alcaloides y nitratos.
- 7) Más altas tasas de concepción en vacas al pastoreo.

Gramíneas fertilizadas:

- 1) Control sobre la cantidad y oportunidad del crecimiento vegetativo.
- 2) Un nivel de producción más estable de año a año.
- 3) Más simple de manejar en términos de persistencia y alta productividad.
- 4) Más alto potencial de producción que las leguminosas.
- 5) Mejor adaptada a bajo pH del suelo, deficiencias de potasio y fósforo.
- 6) Menos problemas de plagas y enfermedades.
- 7) Generalmente más competitivas y persistente.
- 8) Más fácil de establecer.
- 9) Control de malezas más sencillo.

Sin embargo la diferencia primaria entre los dos sistemas de pasturas es el costo. Los sistemas de gramíneas solas fertilizadas requieren un

gasto continuo de mantenimiento. A una dosis de 150 kg/ha/año este costo puede ser de US\$245 anuales. Y lo más probable es que siga aumentando. Una asociación bien manejada no requiere de mantenimiento de nitrógeno para sostener la productividad ya que la fuente primaria de energía es la radiación solar. Sin embargo es conveniente tener presente que las ventajas de la leguminosa en asociación son optimizadas en una combinación única de diferentes estrategias de manejo de la pastura.

## LITERATURA

- ARA, M; TOLEDO, J.M. 1979. Pasture fertilization in Pucallpa. Agronomic-Economic Research on Soils of the Tropics Soil Science Dept. North Carolina St. Univ. 1978-1979 Report. pp: 218-225
- ARA, M; VELA J.W; SANCHEZ P.A. 1987. Nitrogen Contribution of legumes in mixed pasturas. Tropsoils/NCSU Technical Report For 1986-1987. Draft Tropical Soils Research Program. Soil Science Dept. North Carolina St. Univ. pp: 44-48.
- ARONOVICH, S.; SERPA, A; RIBEYRO, H. 1970. Effect of nitrogen and legume upon beef production of pangola grass pasture. International Grassland Congress 11th Queensland, Australia; pp: 796-800.
- BALL, R.; KEENEY, D.R.; THEOBALD, P.W.; NES, P. 1979. Nitrogen balance in urerine-affected areas of a New-Zarland pasture. Agronomy Journal 71: 309-314.
- BARROW, N.F. 1967. Some aspects of grazing in the nutrition of pastures. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 33: 254-262.
- BLAND, B.F. 1967. The effect of cutting frequency and root segregation on the yield from perennial rye-grass-White clover association. J. Agric. Sci (Camb.) 69: 391-397.
- BODDEY, R.M.; CHALK, R.L.V.; MATSUI, E; DOBEREINER, J. 1983 the use of  $^{15}\text{N}$  isotope dilution Technique to estimate the contribution of associated biological nitrogen fixation to the nitrogen nutrition of Paspalum notatum c.v. batatais. Canadian Journal of Microbiology 29: 1036-1045.
- CIAT, 1979. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali Colombia. 186 p.
- CIAT, 1982. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia 273 p.
- DEXTRE, R.; AYARZA, M.A.; SANCHEZ, P.A. 1986. Legume based pastures: Central experiment. Tropsoils Technical report. 1985-1986.pp: 12-15

- FAVARETTO, V.; REISS, R.A.; VIEIRA P.I.; MALHEIROS, E.B. 1985. Efeito da adubacao nitrogenada on de leguminosa no ganho de peso vivo de bovinos em pastagens de capim-Coloniao. Pesquisa Agropecuaria Brasoleira. 20: 475-482.
- FISHER, M.J. 1969. The growth and development of Tounsville lucerne (Stylosanthes humilis) in ungrazed swards at Katherine, N.T. Aust. J. Exp. Agric. Ani Husb. 9: 196-208.
- GATER, C.T. 1970 CSIRO Tropical Crop & Pasturas Annual report 1969-1970 206 p.
- GOWDA, H.S.G.; PATIL, R.B. 1976. Forage legume inoculation and grass-legume association studies. Mysore Journal of Agricultural Sciences. 10: 225-233.
- HANAWALT, R.B. 1969. Environmental factor influencing the sorption of atmosferie ammonia by soils . Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 33: 231-234.
- HARRIS, W. 1978. Defoliation as a determinant of the growth, persistence and composition of pasture. In: J.R. Wilson (ed) Plant Relations in pastures. CSIRO. Melbourne. pp: 67-85.
- HALLIDAY, J.; SOMASEGARAN, P. 1983. Noduñation, nitrogen feixation and Rhizobium strain affinities In the genus Leucaena. In: Leucaena Research ni the Asian-Pacific Regiño, Singapara. 1982. Proceedings of the workshop. Ottrawa, Canada, IDRC pp. 27-32.
- HENZELL, E.I.; VALLIS, I. 1977. Transfer of N between legumes and other crops. In: A. Ayanaba and D.J. Dart (eds). Biological Nitrogen Fixation in Farming systems in the tropics. Wiley pp.73-78
- HOGLUND, J.H.; BROCK, J.L. 1978. Regulation of nitrogen fixation in a grazed pasture. New Zealand Journal of Agric. Research. 21: 73-82
- JARA, S.L. 1985 Cría de Terneros de lechería en pastoreo alterno entre pasto estrella (Cynodon numenfluensis) y kudzu tropical (Pueraria phaseoloides). Tesis Mg. Sc. Universidad de Costa Rica.
- JOHANSEN, C.; KERRIDGE, P.C. 1979. Nitrogen fixation and transfer in tropical legume-grass swards in South Eastern Queensland. Tropical grasslands 13: 165-170

- JONES, R.J. 1972. The place of legumes in tropical pastures. Food Fertilizer Technology Center technical Bull 9. 70p.
- LOCKYER, D.R.; COWLING, D.W. 1977. Non-Symbiotic nitrogen fixation in some soils of England and Wales Journal of British Grassland Society 32: 7-11
- LUDLOW, M.M. 1978. Light relations of pasture plants. In: J.R. Wilson (ed) Plant relations in pastures. CSIRO, Melbourne. pp: 35-49
- Mc WILLIAM, J.R. 1978. Response of pasture plants to temperature. In: J.R. Wilson (ed) Plant relations in pastures. CSIRO. Melbourne, pp: 17-34
- PINEDO, S.L. 1986. Productividad animal en sistemas de pasturas. IVITA-CIID. Informe técnico interno.
- PETERSEN, R.G.; WOODHOUSE, W.W.; LUCAS, H.L. 1956 The distribution of excreta by freely grazing cattle and its effect on pasture fertility: I. excretal distribution. Agronomy Journal. 48: 440-444
- POWER, J.F. 1968. Mineralization of N in grass roots. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 32: 673-674.
- REED, K.F.M. 1981. A review of legume-based vs. nitrogen-fertilized pasture systems for sheep and beef cattle. In: J.L. Wheeler and R.D. Mochrie (eds.). Forage evaluation: Concepts and techniques. AFGC-CSIRO. pp: 401-417.
- REID, R.L.; DART, A.J.; OLSEN, F.J.; MUGERWA, J.S. 1973. Studies in the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of in vitro digestibility techniques to species and stage of growth effects. Trop. Agriculture (Trin) 50: 1-15.
- SIOTA, C.M.; CASTILLO, A.P.; MOOG, E.A.; JAVIER, E.Q. 1977. Beef production and native, native-stylo and native-centro pastures. Philippin Journal of Animal. Industry 32: 25-34
- SMITH, R.L.; BOWION, J.H.; TYLER, M.E.; MILAN, J.R.; GASKINS, M.H.; LITTELL, R.C. 1976. Nitrogen fixation in grasses inoculated with Spirillum lipoferum. Science 193: 1003-1004.

- TABATABAI, M.A.; IAFLEN, J.M. 1976. Nutrient content of precipitation over Iowa. *Water, Air and Soil pollution* 6: 361-373.
- TOLEDO, J.M.; MORALES, V.A. 1979. Establishment and management of improved pastures in the Peruvian Amazon. In: P.A. Sánchez y L.E. Tergas (eds). *Pasture production in Acid Soils of the tropics*. CIAT, Cali, Colombia, pp: 177-194.
- TURNER, N.C.; BEGG, J.E. 1978. Responses of pastures plants to water deficits. In: J.R. Wilson (ed.) *Plant relations in pastures*. CSIRO, Melbourne. pp: 50-66.
- VALLIS, I.; JONES, R.J. 1973. Net mineralization of nitrogen leaves and leaf litter of Desmodium intortum and Phaseolus atropurpureus mixed with soil. *Soil Biol. Biochem.* 5: 391-398.
- VALLIS, I. 1978. Nitrogen relationships in grass/legume mixtures. In: J.R. Wilson (ed.) *plant. relations in pastures*. CSIRO, Melbourne. pp: 190-201
- WATKINS, B.R.; CLEMENTS, R.J. 1978. The effect. of grazing animals on pastures. In: J.R. Wilson (ed.) *Plant relations in pasturas*. CSIRO, Melbourne, pp: 273-289.
- WAST, C.P. 1981. Nitrogen use efficiency of legume grass and pastures. Ph. D. thesis, Iowa State University 149 p.
- WHITEHEAD, D.C. 1970. The role of nitrogen in grassland productivity. *Commonwealth Agric. Bureau Bull.* 48.202p.
- WHITNEY, A.S.; KANEHIRO, Y. 1967 Pathways of N transfer in some tropical legume-grass associations *Agronomy Journal* 59 : 585-588.



## NUTRICION Y PRODUCTIVIDAD ANIMAL DE PASTURAS BAJO PASTOREO

M. G. Echevarría<sup>1</sup>

Para realizar una alimentación eficiente de los animales es necesario conocer los alimentos más abundantes y baratos. Los pastos son los alimentos más baratos y en muchas situaciones los únicos recursos en la Amazonía.

La Amazonía Peruana comprende una gama no muy amplia de medios ecológicos. La oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN) ha clasificado estos medios desde Bosques muy húmedos tropical hasta Bosque seco tropical. De acuerdo con la ONERN en la Amazonía existen 14 millones de hectáreas aptas para praderas y/o plantaciones. Esto consituye una promesa para equilibrar el déficit de productos pecuarios en el Perú.

Ante el desconocimiento de tecnología óptima para desarrollar el recurso pasto, el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura está realizando investigaciones de ganadería en la Amazonía. En este documento se presenta los resultados de las investigaciones sobre el potencial de producción de gramíneas tropicales y de gramíneas con leguminosas en base de la experiencia de la Estación del IVTIA - Pucallpa. Debo mencionar que la zona de Pucallpa se clasifica como Bosque Húmedo Tropical (ONERN, 1976).

En nuestra Amazonía, existen suelos que no pueden aportar nutrientes a través de las plantas para promover buenos rendimientos en los animales. Los suelos de Pucallpa son pobres en algunos nutrientes esenciales.

---

<sup>1</sup>Ing. Zootecnista, Estación Principal del Trópico del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA, Pucallpa, Apartado 245.

Los suelos del IVITA - Pucallpa (Cuadro 1) son clasificados como Ultisoles (rojo amarillo podzódico) con dos tipos: uno bien drenado y otro pobremente drenado pH ácido (4.1 - 5.2). Los porcentajes más altos de materia orgánica y saturación de bases se observan en las capas más superficiales (Toledo y Ara, 1980). Los subgrupos Aquic y Typic presentan niveles más bajos de aluminio, aparentemente tolerable para la mayoría de pastos, pero a partir de 3 cm de profundidad los contenidos de aluminio suben, disminuyendo también el porcentaje de saturación de las bases. En resumen los suelos de Pucallpa tienen baja fertilidad y alto grado de acidez.

Cuadro 1. Propiedades de dos suelos en la Estación del IVITA-Pucallpa.

Horizonte cm	Arcilla %	Arena	pH	M.O. %	P ppm	Cationes Intercambiables				Sat. de Al	
						Al	Ca	Mg	K		CTC
—————meq/100—————											
Ultisol (Typic Paleudult), arcilloso, caolinítico, bien drenado											
0 - 4	25	43	4.2	3.7	2	1.9	8.0	1.1	0.36	11.3	17
4 - 26	29	39	4.1	1.6	1	6.6	3.2	0.6	0.24	10.6	62
Ultisol (Aquic Paleudult), arcilloso, mezclado, imperfectamente drenado											
0 - 3	27	35	5.2	6.3	2	0.2	4.2	1.2	0.40	7.8	51
3 - 21	45	17	4.3	1.9	1	4.0	2.2	1.2	0.40	7.8	51

Estos suelos infértiles dificultan el establecimiento y mantenimiento de pasturas, sin embargo algunas, la pastura nativa y la naturalizada, crecen. Entre ellas se encuentran las gramíneas: Yaragua Hyparrhenia rufa, "Brachiaria" Brachiaria decumbens, "Toro urco" Paspalum conjugatum y las leguminosas: Kudzú Pueraria phaseoloides y el Stylosanthes guianensis; siendo la pastura natural "Toro urco" la más abundante. La composición química de los pastos se presentan en el Cuadro 2.

La digestibilidad aparente de la materia seca representa una porción de alimento consumido que no aparece en las heces. La digestibilidad en el

caso de usarse para vacunos, debe de realizarse en vacunos.

Cuadro 2. Composición química y digestibilidad de forrajes de Pucallpa (expresados en base a materia seca).

Pasto	Proteína %	Paredes Celulares %	P	Coefficiente de Digestib. MS
Yaragua ( <i>H. rufa</i> )	7.0	70.7	0.14	78.7
Pangola ( <i>D. decumbens</i> )	4.7	70.0	0.09	78.8
Brachiaria ( <i>B. decumbens</i> )	7.5	70.2	0.09	74.0
Totourco ( <i>P. conjugatum</i> )	4.7	71.5	0.14	67.4
Stylo ( <i>S. guianensis</i> )	10.5	64.5	0.19	77.8
Centro ( <i>C. pubescens</i> )	16.4	65.9	0.40	74.9
Kudzu ( <i>P. phaseoloides</i> )	16.7	63.7	0.19	87.6

Análisis efectuados en IVITA, 1986.

Debido a que existen diferencias entre vacunos y ovinos. Los vacunos suelen ser más eficientes que los ovinos con dietas de baja calidad nutritiva (Playne, 1972). Por esta característica de los vacunos, los pastos de Pucallpa, determinado en vacunos, son de digestibilidad mas baja (Valdivia *et al.*, 1971). Sin embargo un pasto de buena composición química, adecuada digestibilidad tiene poco valor sino es consumido por el animal, por ello el consumo o ingesta de la energía digerible es importante para determinar el valor nutritivo de la pastura.

El programa de pastos del IVITA - Pucallpa se inició en 1969, con la introducción de gramíneas y leguminosas. Entre las gramíneas se encuentran *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf, *Setaria sphacelata* Stapf., *Setaria anceps* Stapf., *Digitaria decumbens* Stent., *Melinis minutiflora* Beauv., *Brachiaria decumbens* Stapf., *Panicum maximum* Jacq. y *Paspalum plicatulum* Michx. Entre las leguminosas se encuentran *Stylosanthes guianensis* Aubl. Sw Var. Schofield Cook, *Stylosanthes humilis* H.B.K., *Macroptilium atropurpureum* D.C. Urb., *Pueraria phaseoloides* (Roxb) Benth Var. Javanica, Benth (Back) *Desmodium intortum* (Mill) Urb. *Glycine wightii* (R. Graf ex Weight y Arn) Verdc., *Lotononis bainesii*, Baker y *Centrocema pubescens* Benth. Actualmente el CIAT e IVITA realizan nuevas

introducciones de gramíneas y leguminosas con el fin de obtener nuevas opciones de gramíneas y de gramíneas y leguminosas para la zona.

De las introducciones realizadas en 1969 se seleccionaron cuatro gramíneas H. rufa, P. plicatulum por su hábito de crecimiento se adaptarían muy bien en la mezcla con leguminosas y B. decumbens y D. decumbens que por su crecimiento postrado son adecuados para ser manejados con fertilización intensa. Entre las leguminosas se escogieron S. guianensis, C. pubescens y P. phaseoloides para asociarlas con las gramíneas. Las otras especies no pudieron ni siquiera desarrollarse.

En primer lugar, se necesitaba evaluar el estado de nutrientes del suelo, para ello se usó la técnica del "elemento faltante", empleándose para ello H. rufa que en ese entonces era la gramínea más difundida. En el Cuadro 3 se presentan los resultados de los ensayos de las macetas.

En el Cuadro 3 se observa que el nitrógeno, fósforo y azufre, en ese orden, son los nutrientes más limitantes de la producción forrajera. Los resultados en macetas generalmente no son muy representativos de lo que sucede en un suelo sin disturbar, pero esta técnica permitió detectar los elementos limitantes en una etapa inicial y conocer la fragilidad de la fertilidad de estos suelos al realizar un manejo intensivo de las praderas.

Cuadro 3. Producción y promedio de M.S. de H. rufa en ausencia de uno o varios nutrimentos

Tratamiento	Producción de MS de 3 cortes g/maceta.	% de todos	Orden de import.
Todos	15.0	20.2	
Todos	93.1	100.1	
N	24.5	26.3	1
P	27.8	29.9	2
K	79.2	85.1	
Ca	78.4	84.2	
Mg	84.2	90.4	
S	54.4	58.4	3

Santhirasegaram et al., 1972.

La calidad nutritiva de los forrajes está determinada por la ingesta y consumo de la energía que a su vez determinará la tasa y eficiencia de la producción animal. Es conveniente medir el consumo al pastoreo debido a que mide la ingesta cuando el animal tiene el máximo potencial y que la ingesta obtenida puede usarse en el manejo de pasturas.

El consumo mide, en cierto grado la aceptabilidad de la pastura. En el IVITA, usando la técnica "antes y después" se ha determinado el consumo de B. decumbens en vacas lecheras en pastoreo rotativo (Cuadro 4). Estos consumos fueron superiores a 3 kg M.S./100 de peso vivo en la época lluviosas y fueron de 2.4 a 2.8 kg M.S./100 de peso vivo en la época seca. Estos datos indican la posibilidad de mejorar el consumo para incrementar la productividad de la pastura. La carga (número de animales/ha) tiene gran influencia en la relación animal-pastura. Así en el Cuadro 4 se observa incremento en el consumo al aumentar la capacidad de carga, que podría incidir en una mayor productividad animal.

Todos estos consumos, asumimos que no hubo crecimiento de pasturas, pero los pastos siempre crecen, y tienen variable palatabilidad. Por eso, para determinar la dinámica de la comunidad vegetal se realizaron censos de vegetación encontrándose que las gramíneas H. rufa, Axonopus compresus y las leguminosas: S. quianensis y Mimosa pudica son las más palatables en una pradera de gramínea con leguminosas. Las especies menos palatables fueron : P. conjugatum y D. trifolium (IVITA - CIID, 1985).

Cuadro 4. Datos de manejo, consumo de una pradera de B. decumbens. IVITA - Pucallpa.

Parámetro	1976		1977	
	Estación lluvia	Estación seca	Estación lluvia	Estación seca
<u>Manejo</u>				
Intervalo (días)	22.6	22.8	22.9	21.6
Carga (vacas/día)	4.0	2.7	3.6	2.8
<u>Consumo</u>				
kg M.S./100 kg P.V.	3.1	2.4	3.3	2.8

De la Torre et al., 1977.

En general, después de un año de evaluación se incrementaron entre Marzo y Setiembre mientras que las leguminosas disminuyen debido a que la leguminosa es más palatable en la época de menor precipitación. Otra forma de medir el consumo es a través de la utilización del forraje donde se considera el crecimiento de la pastura. El grado de utilización de H. rufa/S. quianensis fluctuó entre 68 y 78%. Estos índices parecen ser muy altos para los trópicos donde el grado de utilización suele ser de 50%. Las gramíneas son más preferidas que las leguminosas, por eso que al final del pastoreo hay mayor proporción de leguminosas.

Sin pretender dar conclusiones definitivas, los porcentajes de utilización de B. decumbens fueron de 27 y 39% para la época seca y lluviosa (Otoya, 1981) atribuible a una disminución del valor nutritivo reflejado en un menor consumo ocasionado por disminución proporcional del contenido de proteínas de la pastura. El grado de utilización de las pasturas tropicales, son más bajos que los obtenidos en pasturas de zonas templadas (Greenhalg, 1976) atribuible a la característica de los pastos tropicales, tienen más bajos contenidos de carbohidratos solubles y altos contenidos de paredes celulares. Además de que las gramíneas crecen y maduran rápido, disminuyendo su valor nutritivo debido al incremento de la lignificación de la pared celular, y a la más rápida actividad metabólica que decrece los contenidos celulares (Van Soest, 1983). Estos factores contribuyen a la baja digestibilidad y consumo de las gramíneas tropicales.

Las evaluaciones son complementarias y los criterios finalidad de cualquier evaluación de la calidad forrajera se obtienen midiendo el crecimiento, la fertilidad y/o productividad del ganado. En este sentido IVITA ha establecido que la baja ganancia y baja fertilidad son las más grandes limitantes de la producción animal. Estas limitantes pueden ser superadas por una alimentación adecuada en energía, proteína y fósforo, que podría ser proveída por una pradera de gramínea y de leguminosas fertilizadas con fósforo. La gramínea por su alta producción forrajera, aporta energía y la leguminosa aportaría proteína, y serviría como fertilizante nitrogenado.

Antes de realizar las evaluaciones de gramíneas con leguminosas en producción animal se debe realizar estudios con un reducido número de pasturas de gramíneas y leguminosas que se asocian sometidas al pisoteo y defoliación selectiva bajo diferentes manejos, con el objeto de evaluar la compatibilidad y persistencia de los componentes de la pradera ( Pizarro y Toledo, 1985). Los factores controlables de manejo de la pastura, duración e intensidad pueden ser modificados, por eso hay buenas razones para estudiar la intensidad y frecuencia de pastoreo de las asociaciones de gramíneas y leguminosas en la Zona de Pucallpa.

Un análisis exploratorio (Rodríguez y Chu, 1986) de un año de duración realizado en la zona con Andropogon gayanus (A.g) y Stylosanthes guianensis (S.g) o Pueraria phaseoloides (P.p) con dos frecuencias de pastoreo (3, 6 semanas ), dos cargas ( 2 y 3 vacas/ha) muestra que la mezcla Andropogon con Kudzú la materia seca de 3 semanas fue 46% de la producción en seis semanas, mientras que con 3 vacas fue 71% de producción de M.S. verde con 2 vacas. En Andropogon con Stylosanthes la M.S. verde de tres semanas fue 83% de la producción de M.S. verde en seis semanas, mientras que con tres vacas fue 51% de la producción en los tratamientos con dos vacas. Concluyéndose que el período de descanso fue el factor que más afectó en la persistencia de Andropogon gayanus y Pueraria phaseoloides mientras que la carga animal fue muy importante en la persistencia de Andropogon gayanus con Stylosanthes guianensis.

Actualmente se está realizando el segundo año de evaluación de Andropogon gayanus con Pueraria phaseoloides, y también se ha iniciado el estudio de la persistencia y compatibilidad de Brachiaria humidicola con Pueraria phaseoloides o Desmodium ovalifolium. Se está determinando la disponibilidad de pastura, la composición botánica y la calidad nutritiva de las pasturas, medido a través de la proteína cruda y digestibilidad, se espera determinar el efecto de la carga animal y los períodos de descanso sobre la persistencia de las praderas mencionadas. Así como determinar el rango de manejo adecuado para diseñar pruebas de producción animal.

Las gramíneas tienen bajos ( $P < 20$ ) niveles de fósforo y en muchos casos insuficientes para animales jóvenes en crecimiento. Los altos requerimientos de fósforo por animales jóvenes no logran ser satisfechos por la gramínea H. rufa. Toretos suplementados con fosfato dicálcico pastoreando la gramínea mencionada lograron duplicar las ganancias de peso (228 vs 492 g/día) similares ganancias de peso se lograron cuando se suplementó con harina de huesos (Echevarría et al., 1973), sin embargo, se debe considerar que estas praderas fueron de establecimiento muy reciente de aproximadamente cuatro años. Además han tenido poco pastoreo. El uso continuo de la gramínea con una carga de 1.5 toretes/ha conduciría a una disminución del crecimiento de la pradera y a la reducción de la capacidad de carga afectando luego la productividad animal.

Cuadro 5. Peso inicial y ganancia de peso vivo de toretes en una pradera de H. rufa.

TRATAMIENTO	Peso inicial kg	Ganancia de peso g/día/animal
Pastos (control)	143.3	228
Pastos + suplemento mineral (fosfato dicálcico)	138.5	492
Pastos + suplemento mineral (harina de hueso)	142.0	427

Echevarría et al., 1973.

Algunas de las leguminosas adaptadas a suelos tropicales ácidos parecen tener contenidos bajos de fósforo ( $P < 20$ ) y responden a la aplicación de 100 kg/ha de superfosfato simple. Vaquillas consumiendo H. rufa asociado con P. phaseoloides fertilizado con 100 kg/ha de superfosfato simple respondiendo, aumentando de peso por sólo seis meses (Echevarría et al., 1980). La aplicación de dosis más altas, 500 kg/ha de superfosfato, retarda el crecimiento. Estos resultados indican que la fertilización fosforada con 100kg/ha de superfosfato debería ser cada seis meses. Por otro lado, las vaquillas en la misma pastura lograron incrementar peso y aumentar la fertilidad llegando hasta más del 80% de fertilidad. Estos resultados indican la alta necesidad de fósforo por los animales de la zona y la suplementación y/o fertilización fosforada afectan el

crecimiento y fertilidad del ganado en Pucallpa.

La gramínea naturalizada H. rufa sólo necesita aplicar pequeñas cantidades de fósforo y azufre para asegurar una mejor productividad de una pastura asociada y que S. quianensis y H. rufa son compatibles, se diseñó un experimento para comparar la gramínea sola con la pradera "pionera" de H. rufa + S. quianensis + 200 kg/ha de superfosfato simple (Cuadro 6). Los años de observación varían debido a que 1977 se aumentaron las cargas con el fin de obtener mejores curvas para las relaciones carga con aumento de peso por animal y por hectárea.

Con esta asociación se demostró que la asociación mejoraba la capacidad de carga hasta en un 50% y la producción por animal aumentó de 83 kg/año a 181 kg/año (Toledo y Moreles, 1979). Al comparar los aumentos de peso más altos en los dos tipos de praderas con cargas iguales se incrementó de 150 a 420 kg/ha/año. Estas producciones demuestran que la pastura logra duplicar la capacidad de carga y triplicar la productividad animal en la zona de Pucallpa (Morales et al., 1978).

Cuadro 6. Desempeño y producción de carne por hectárea de las praderas tradicional y pionera.

PRADERA	CARGA Cabezas/ha	AÑO DE OBSERV. Nº	X AUMENTO anim./día g	X AUMENTO peso/ha/año kg
"Tradicional"	1.2	3	160	70.08
<u>H. rufa</u>	1.5	4	169	92.53
	1.8	3	227	149.14
	1.9	1	215	149.10
	2.1	3	203	170.42
	2.6	1	160	151.84
"Pionera"	2.1	3	403	308.90
<u>H. rufa</u> + <u>S. quianensis</u> +P	2.4	3	401	351.28
	2.6	1	495	469.76
	2.7	3	340	335.07
	3.0	3	345	277.78
	3.1	1	439	496.73
	3.6	1	350	459.90
	4.1	1	286	428.00

(Morales et al., 1977; IVITA, 1978).

En la zona de Pucallpa, el objetivo de un productor agrícola es tener ganado al más breve plazo, para lo cual siembra B. decumbens. Esta gramínea introducida es de crecimiento postrado y rápido, su hábito de crecimiento la hace adecuada para ser manejada con fertilización en forma intensa; la cual se aplicaría cada dos meses a nivel de 200 kg/ha de nitrógeno. Se analizaron los contenidos de proteína y digestibilidad in vitro encontrándose que B. decumbens responde bien a la fertilización nitrogenada creciendo rápidamente, pero pierde su calidad, contenido de proteínas y digestibilidad disminuyen pronto (Toledo y De Córdova, 1978), por esta razón esta gramínea requiere un manejo intenso con fertilización y pastoreos frecuentes y precisos. En definitiva B. decumbens sólo puede ser considerada para el tipo de pradera intensiva al requerimiento de manejo.

La gramínea B. decumbens es uno de los pastos más difundidos, que se empezó a propagar en la última década y tiene gran aceptación por parte de los ganaderos (Riesco et al., 1985). Actualmente 17.5% de las pasturas del pequeño productor está constituida por B. decumbens. Teniendo en cuenta su alta difusión y necesita sólo pequeñas cantidades de nitrógeno, se diseñó un experimento para determinar la carga óptima de B. decumbens que debe usarse para obtener una buena productividad animal (Bustamante, 1987). Las cargas fueron 1.8, 2.4 y 2.7 toretes/ha, los toretes fueron mantenidos 378 días bajo un sistema de pastoreo alterno de 42 días, por eso las conclusiones que se tienen son preliminares.

En general, la disponibilidad forrajera disminuye con la carga. Las ganancias de peso/ha aumentan a medida que aumenta la carga animal. Estos incrementos llegaron a ser aproximadamente 17% siendo 2.4% la carga óptima. Al comparar las ganancias de peso diarias/ha no se obtuvo diferencias (Cuadro 7).

La carga óptima de 2.4 toretes/ha implica lograr 50% superior a la carga promedio de 1.5 toretes/ha en gramínea en la zona de Pucallpa (Toledo y Morales, 1978).

Cuadro 7. Pesos y ganancia de toretes en praderas de B. decumbens durante el primer año de evaluación.

	CARGA ANIMAL (TORETE/HA)				
	1.8	2.1	2.4	2.7	PROM
Peso inicial (kg)	233.2	224.5	225.7	229.5	228.2
Peso final (kg)	543.3	418.0	411.7	401.2	421.0
Promedio de aumento diario de peso kg/animal	0.512	0.512	0.492	0.454	0.510
Promedio de aumento diario de peso kg/ha	1.048	1.075	1.180	1.226	1.132

(Bustamante 1987, Tesis).

Sin establecer conclusiones definitivas, las ganancias de peso por hectárea fueron mayores en las épocas de mayor precipitación, en las cuatro cargas y no hubo diferencias entre cargas en esta época. En cambio las ganancias de peso por hectárea se incrementa en la época seca, siendo mayor en la carga de 2.1 toretes/ha, mientras que la carga de 2.7 toretes/ha fue mayor en la época lluviosa.

Del cuadro anterior se puede deducir que las ganancias diarias por hectárea fueron similares en la época lluviosa en las cuatro cargas y las ganancias por animal disminuyen a medida que aumenta la capacidad de carga.

La selectividad animal es un factor determinante en el manejo de las pasturas, particularmente en gramínea. Los toretes seleccionaron mayor cantidad de B. decumbens que pasto natural Axonopus compressus o malezas, mostrando alta preferencia por la hoja de B. decumbens, particularmente en la carga de 2.4 toretes/ha atribuible a las características morfológicas de la planta (Corado, 1979). Sin embargo esta preferencia por las hojas no fue muy marcada en la época lluviosa. La carga animal afectó la selectividad de esta gramínea, especialmente en la época seca donde se encontró que a mayor carga el animal selecciona más Brachiaria decumbens (Cuadro 8).

Al presente no se dispone conclusiones definitivas sobre el "sistema intensivo" totalmente ajustado. Sin embargo se ha realizado observaciones en un potrero de 3.5 ha de *B. decumbens* manejado intensivamente, fertilizado con 280 kg de nitrógeno y 20 kg/ha de fósforo, pastoreando en rotación diaria con vacas lecheras (Holstein x Cebú) alimentada exclusivamente con la pradera. Resultados de este ensayo se presentan en el Cuadro 9.

Cuadro 8. Composición botánica (%) en praderas de *B. decumbens* por épocas durante un año de evaluación (Feb/86 - Feb/87).

CARGA A/ha	<sup>1</sup> EPOCA MAYOR PRECIPIT.			<sup>1</sup> EPOCA MENOR PRECIPIT.			<sup>2</sup> EPOCA MAYOR PRECIPIT.			<sup>3</sup> EPOCA MAYOR PRECIPIT.		
	B.d.	P.N.	Malezas	B.d.	P.N.	Malezas	B.d.	P.N.	Malezas	B.d.	P.N.	Malezas
1.8	64.62	21.29	14.02	81.0	10.42	8.53	86.87	4.64	8.41			
2.1	78.49	11.87	9.64	85.61	7.44	6.90	83.46	5.98	10.16			
2.4	79.85	14.13	5.99	86.79	5.76	7.39	79.51	4.76	15.67			
2.7	74.39	20.79	4.75	72.55	19.74	6.45	62.21	31.07	6.67			

<sup>1</sup> Febrero 1986

<sup>2</sup> Agosto 1986

<sup>3</sup> Febrero 1987

B.d. *Brachiaria decumbens*

P.N. Pasto natural

Fuente: Bustamante, 1987 (Tesis).

Cuadro 9. Datos de manejo, consumo y producción de una pradera de *Brachiaria* pastoreada en lactancia.

	1976		1977	
	Lluvia	Sequía	Lluvia	Sequía
Producción de M.S. kg/ha/ciclo	2.445,0	1.287,0	1.722,0	1.113,9
Manejo intervalo (días)	22.6	22.3	22.9	21.6
cargas (vacas/día)	4.0	2.7	3.6	2.8
Consumo consumo kg de M.S./100 kg de peso vivo	3.1	2.4	3.3	2.8
Prod. de leche por vaca (kg/vaca/día)	9.6	8.3	8.4	8.1
por ha (kg/ha/día)	39.1	22.7	29.7	22.8

(De la Torre *et al.*, 1977).

En este trabajo el intervalo de pastoreo y las cargas animales se ajustan en base a la disponibilidad de forraje. La rotación se hizo en

áreas pequeñas, usando cercos eléctricos que mantienen por un día el número total de animales. Las vacas tuvieron sombra, agua y sal fosforada ad libitum. Las cargas resultantes fueron 3.5 y 4.0 vacas/ha durante la estación lluviosa y entre 2.5 a 3.0 vacas/ha durante la estación seca, estas cargas junto con el intervalo de pastoreo muestran el crecimiento rápido y la productividad de la carga pradera. Por otro lado los consumos entre 3.5 y 2.5 kg de M.S./vaca/día, considerado como adecuado, junto con las producciones por animal de más de 8 kg de leche/vaca/día, sin ningún suplemento alimenticio muestran que la cantidad y la calidad de forraje ofrecido por la pradera son suficientes para mantener los animales y producir entre 30 y 40 kg de leche/ha/día durante la época lluviosa y entre 20 y 30 kg de leche/ha/día durante la época seca. Estos resultados de la pradera fueron alentadores, se ha continuado las investigaciones (IVITA - CIID, 1985) en sistemas de producción intensivos. Las vacas en producción pastorearon 4.2 ha de B. decumbens dividido en siete parcelas y fertilizado con 280 kg/ha de nitrógeno y 40 kg/ha de nitrógeno y 40 kg/ha de fósforo, los días de utilización fueron 4 con 24 días de descanso.

Las vacas secas y vaquillas y toretes consumen una mezcla de A. gayanus y S. guianensis fertilizadas con 40 kg de fósforo.

La carga promedio de B. decumbens fue de 2.9 vacas/ha el consumo de pasto estuvo entre 2.1 y 3.0 kg M.S./100 kg P.V, siendo la eficiencia de utilización de 52 a 58 % según la época del año.

La respuesta animal referente a producción de leche se presentan en el Cuadro 10.

El promedio de producción de leche fue 1.245 kg/lactancia, 5.7 kg/vaca/día, 14.7 kg/ha/día y de 5.382 kg/vaca/año, con una lactancia promedio de 215 días. Estos resultados son promisorios para la Amazonía, pero son inferiores a los encontrados en otras zonas tropicales (Davison et al., 1984) usando pastoreo rotativo con B. decumbens y Panicum maximum, obteniéndose 9.8 kg/vaca/día. Nuestros menores resultados se atribuyen al desbalance de nutrientes del sistema basado en sólo pasturas. El uso exclusivo de B. decumbens resultó con bajo nivel de

energía (Huamán y Otoyá, 1984), que limitaría la producción de leche.

Cuadro 10. Módulo intensivo de una producción de leche en una pradera de *Brachiaria* - 1984.

VARIABLE	PROMEDIO
Producción de leche	
kg/lactancia	1.245
kg/vaca/día	5.7
kg/vaca/año	5.382
kg/ha/día	14.7
Días de lactancia	215.7
Intervalo	
Entre partos (meses)	14.5
Parto concepción (días)	152.0

(IVITA - CIID, Informe 1985).

La información presentada en este trabajo demuestra que la ganadería en base con solamente pasturas es una promesa muy interesante, más no dejará de ser promesa, sino se continúa las investigaciones para llenar los vacíos existentes a fin de establecer sistemas de producción animal, que garanticen el éxito económico de la ganadería en la amazonía peruana.

## LITERATURA CITADA

- Bustamante L.G. 1987. Efecto de la carga sobre la productividad animal en pradera de *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*). Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Convenio IVITA - CIID Pucallpa.
- Convenio entre IVITA - CIID. 1985. Informe anual, Sistemas Amazónicos de Producción Animal. Pucallpa.
- Corado M. 1979. Consumo selectivo y digestibilidad *in vitro* en novillos bajo pastoreo continuo. En el curso de Adiestramiento en Producción y Utilización de Pasturas Tropicales. Programa de Pastos Tropicales CIAT - Colombia.
- Davison, T.M. R.T. Cowan y P.K. Rourke. 1981. Management practices for tropical grasses and their effects on pasture and milk production. Aust. J. Exp. Anim. Husb. 21:196.
- De la Torre M., D. Pezo y M. Echevarría. 1978. Producción de leche en base de pastoreo en la Amazonía Peruana. IV Reunión del ALPA. Cuba.
- Echevarría M., R. Valdivia, J. Barua, O. Del Valle y L. Campos. 1973. Efecto de la suplementación mineral sobre la ganancia de peso de toretes Nellore. III Reunión de Investigadores Forrajeros. Pucallpa.
- Echevarría M., R. Valdivia, O. Del Valle, K. Santhirasegaram y L. Campos. 1980. Efecto de la suplementación de fósforo sobre los niveles séricos y crecimiento de vaquillas Nellore. Revista de Investigaciones Pecuarias 5:33.
- Greenhalgh, J.H. 1974. The effects of sward characteristics on herbage production in strip grazed cows. In 11th International Grasslands Congress. Australia.
- Huamán H. y V. Otoyá. 1984. Balance nutricional de un modelo de producción intensivo en el trópico. VI Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Lima, Perú.
- Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura. 1978. Informe Línea de Investigaciones en producción y evaluación de pasturas tropicales. Estación Principal del Trópico del IVITA Pucallpa.

- Martínez J. 1977. Efectos de la edad y la época del año en la producción y composición química del pasto natural (Paspalum sp., Axonopus sp., Hemilepsis sp.) en la zona de Pucallpa. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria U.N.M.S.M.
- Morales V., M. García, M. Echevarría, A. Riesco y K. Santhirasegaram. 1978. Producción animal en base de pasturas. VI Reunión del ALPA, Cuba.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos. 1976. Mapa ecológico del Perú.
- Otoya V. 1984. Calidad nutritiva del pasto Brachiaria y su respuesta en la producción de leche. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria U.N.M.S.M.
- Pizarro E. y J.M. Toledo. 1985. La evaluación de pasturas con animales para ensayos regionales. En: C. Iascano y E. Pizarro (Ed.). Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. CIAT, Colombia.
- Playne M.J. 1972. Differences in nutritional value of three cuts of buffel grass for sheep and cattle. Proc. Aust. Soc. Anim. Produc. 8:511.
- Riesco A., M. De la Torre, C. Reyes, G. Meini, H. Huamán y M. García. 1985. Análisis exploratorio de los sistemas de fundos de pequeños productores en la amazonía, región de Pucallpa. IVITA - CIID, Pucallpa.
- Rodríguez J. y M. Chu. 1986. Persistencia de las praderas de Andropogon gayanus con Pueraria phaseoloides o Stylosanthes guianensis. IX Reunión del APPA. Tingo María.
- Santhirasegaram K., V. Morales, L. Pinedo and C. Reyes. 1972. Interim report on pasture development in the Pucallpa region. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura. Pucallpa.
- Toledo J., y M. Ara. 1977. Manejo de suelos para pasturas en la selva amazónica. Trabajo preparado para la Reunión Taller FAO-SIDA sobre la ordenación y conservación de suelos en América Latina. Lima-Perú.

Toledo J.M. y O. de Córdova. 1978. Manejo y productividad de cuatro gramíneas tropicales. VI Reunión del ALPA. Cuba.

Toledo J.M. y V. Morales. 1978. Establecimiento y manejo de praderas mejoradas en la Amazonía Peruana. En L. Tergas y P. Sánchez (Ed.). Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos. CIAT. Colombia.

Valdivia R., J. Barua, N. Clavo, L. Campos y C. Villaroel. 1971. Energía digestible y nivel de consumo de forrajes tropicales. II Reunión del ALPA.

Van Soest. P. 1983. Nutritional ecology of the ruminant. O and B. Books Inc. cowalls. Oregon U.S.A.



# PRODUCCION ANIMAL EN EL TROPICO PERUANO<sup>1</sup>

K. Reátegui<sup>2</sup>

## I. Introducción

Existe una preocupación generalizada de políticos, técnicos, y ganaderos en hacer más rentable la empresa pecuaria, pero lo que más preocupa es la forma de incrementar el volumen de producción de carne. El análisis de estadísticas continuas sobre producción y consumo de carne, muestra un estancamiento en el volumen de producción de carne bovina y una franca reducción de carne ovina (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población total de ganado vacuno y ovino en el Perú (Miles de Cabezas).

AÑOS	VACUNOS	OVINOS
1970	4.127	17.064
1971	4.310	16.918
1972	4.145	15.053
1973	4.103	15.105
1974	4.144	15.396
1975	4.166	15.333
1976	4.189	15.360
1977	4.090	15.137
1978	4.046	15.036
1979	4.006	15.000
1980	3.908	14.836
1981	3.870	14.836

Fuente: Ministerio de Agricultura, 1982.

<sup>1</sup>Este trabajo contó con la colaboración de los Ings. Agrónomos: M. Ara, R. Shaus, R. Dextre, D. Lara, R. Pérez y M. Rosenberg.

<sup>2</sup>Ing. Agrónomo, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial, INIAA/North Carolina State University, NCSU. Apartado 248 Lima, Perú.

En el trópico esta problemática es más acentuada, dado que la ganadería debe desarrollarse en áreas donde los suelos tienen una fertilidad natural baja, ya que por estrategia de uso, en los suelos fértiles deben sembrarse cultivos que requieren altos insumos, como arroz y maíz, entre otros.

En la Selva Peruana existen dos ecosistemas o pisos ecológicos que deben tenerse en cuenta, cuando se desee hacer una transferencia de tecnología. El primero es el bosque tropical semi-siempreverde que comprende San Martín, Ucayali (Pucalpa) y Madre de Dios (Puerto Maldonado); el segundo es el bosque tropical lluvioso que considera algunas localidades de Huanuco (Tingo María), Loreto (Yurimaguas, Iquitos) y los Valles de Pichis-Palcazú.

En el presente escrito se trata de resumir algunos trabajos llevados a cabo en estos dos ecosistemas, que pueden ser tomados en cuenta cuando se desee sugerir o recomendar, considerando también algunos aspectos de tipo ecológico, nutricional y de manejo.

## II. Consideraciones técnicas en una explotación pecuaria

Es importante recordar primero que es diferente instalar una explotación pecuaria en la Costa, en la Sierra o en la Selva y que dentro de estas regiones todavía existen variables diferentes de un lugar a otro, tanto climáticas como edáficas, las mismas que van a alterar la calidad nutritiva de los pastos, el tipo de manejo del animal y el tipo de ganado a explotarse.

También es necesario tener en cuenta que los pastos tropicales son el alimento más barato para la alimentación del animal, sin embargo su concentración de nutrimentos es menor, lo que ocasiona una menor producción de carne y leche.

Al seleccionar el alimento o forraje que debe suministrarse a los animales se debe tener conocimiento previo de su composición química la cual puede obtenerse mediante un análisis de laboratorio. Los

componentes químicos más importantes son:

- Energía metabolizable, generalmente se considera como materia digerible puede derivarse fácilmente de la digestibilidad in vitro.
- Proteína cruda digerible, la digestibilidad aparente del nitrógeno en los pastos puede variar del 80% a valores negativos.
- Minerales, cuya concentración es necesario considerar en los forrajes.
- Vitaminas, los rumiantes requieren vitaminas pero raras veces presentan signos de deficiencia vitamínica, aparentemente originada por su capacidad de sintetizarlas.

Aunque se aplican los mismos principios de nutrición al ganado en pastoreo y estabulado es imposible establecer raciones para el ganado en pastoreo. Esta limitación se debe a varios factores:

- El valor nutritivo de un pasto cambia continuamente.
- Los pastizales no son homogéneos en lo que se refiere a su valor nutritivo.
- No se puede controlar el consumo de pasto por parte del ganado en pastoreo.

Especies de pastos: La primera decisión que hay que tomar en cuenta para el manejo de las pasturas es la especie o variedad que se debe sembrar o fomentar. Esta decisión se basará en el tipo de especie que crece mejor en el ambiente y/o buscar información de centros de investigación que evaluaron y seleccionaron germoplasma forrajero en similiares ecosistemas donde se desee trabajar.

Está ampliamente demostrado que las gramíneas tropicales son menos digeribles que las gramíneas templadas y es posible concluir que la diferencia entre estas especies constituyen la causa de los niveles bajos de producción del ganado que pastorea pastos tropicales. Sin embargo, se pueden reducir algunas deficiencias de nutrimentos como la

proteínica, mediante la presencia de leguminosas que aumentan el contenido proteínico de las gramíneas (Minson, 1975). Así mismo, la fertilización nitrogenada aumenta el contenido proteínico de las gramíneas y la digestibilidad de la proteína; aunque este último caso, tiene un costo adicional comparado con las pasturas en asociación.

A continuación se detallan algunos trabajos de productividad animal llevados a cabo en la Selva Peruana.

### III. Producción de carne a base de pastos mejorados en Yurimaguas

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental de Yurimaguas (Bosque tropical lluvioso); cuya temperatura media anual es de 26°C y la precipitación promedio de 2300 mm. Los suelos se clasifican como Ultisoles con pH de 4.3 y 85% de saturación de Al al inicio del ensayo (1980).

En Noviembre de 1980 se iniciaron las evaluaciones de las mezclas de: Andropogon gayanus/Stylosanthes guianensis; Brachiaria decumbens/Desmodium ovalifolium; y Panicum maximum/Pueraria phaseoloides. A partir de 1981 y 1982 se iniciaron las evaluaciones de las asociaciones: A. gayanus/Centrosema híbrido y B. humidicola/D. ovalifolium, respectivamente. Posteriormente en 1985 y 1986 se inició el pastoreo de las parcelas de: A. gayanus/C. macrocarpum y B. dictyoneura/D. ovalifolium.

Durante el primer año, las asociaciones establecidas a principios de 1980, se utilizaron con un sistema de pastoreo continuo y con una carga de 4.4 animales/ha. A partir del segundo año todas las pasturas se manejaron en un sistema de pastoreo rotativo con 42 días de ocupación e igual número de días de descanso, hasta 1984, donde se cambió a 28 días de ocupación y 28 de descanso en c/u de las pasturas; así mismo, la presión de pastoreo se modificó de acuerdo a la disponibilidad forrajera.

Los resultados obtenidos hasta 1986, indican que la productividad animal

es variable a través del tiempo en años y épocas, así como el tipo de pasto con el que se trabaja. Generalmente, el porcentaje de leguminosas en todas las asociaciones se consideró adecuado y sólo en los casos de C. híbrido y P. phaseoloides fue muy alto.

El cambio en el sistema de utilización de la pastura, de pastoreo continuo a alterno, y de carga animal a disponibilidad de forraje por animal, se hizo para mantener mejor balance en los componentes de las asociaciones y aumentar la producción animal por área. Esto se está logrando con B. humidicola/D. ovalifolium (672 kg/ha/año), B. decumbens/D. ovalifolium (542 kg/ha/año) y A. gayanus/S. guianensis (474 Kg/ha/año). El cambio de sistema de pastoreo también ayudó a mantener la producción animal de Centrosema que se conserva como monocultivo a partir del segundo año de iniciado el pastoreo.

Como puede observarse en el Cuadro 2, la producción de la asociación B. humidicola/D. ovalifolium continuó manteniéndose alta en comparación con las demás; sin embargo, se observa un incremento excesivo de la leguminosa que podría afectar en forma negativa la producción animal, en la misma forma que sucedió con la asociación B. dictyoneura/D. ovalifolium, donde el porcentaje de leguminosa supera el 52% y la producción animal es muy baja, para ser el primer año de pastoreo. Se observa un problema similar en la pastura de B. decumbens/D. ovalifolium donde una baja ganancia de peso de los dos últimos años está acompañada con un desequilibrio en la proporción gramínea/leguminosa.

Cuadro 2. Productividad anual en siete asociaciones de gramíneas/leguminosas bajo pastoreo en Yurimaguas (1980 - 1986).

Asociaciones	Años de Evaluac.	Prod. Animal		%
		Kg/ha/Año	g/an/día	
<u>A. gayanus + Centrosema hib.</u>	5	577	451	100
<u>A. gayanus + C. macrocarpum</u>	2	567	697	34
<u>A. gayanus + S. guianensis</u>	6	474	436	35
<u>B. decumbens + D.ovalifolium</u>	6	542	334	22
<u>B. dictyoneura + D.ovalifol.</u>	1	131	101	52
<u>B. humidicola + D.ovalifolium</u>	4	672	410	34
<u>P. maximum + P. phaseoloides</u>	3	455	296	83

Dos años de evaluación de la asociación A. gayanus/C. macrocarpum muestran un excelente récord de producción, tanto por ha (567 kg de PV) como en ganancia individual (697 g/día). Sin embargo, es necesario observar su comportamiento y cambio a través del tiempo para obtener resultados confiables sobre su productividad en la zona.

Posiblemente el pastoreo diferencial, la carga inicial y la baja palatabilidad de P. phaseoloides en condiciones de bosque tropical lluvioso incidieron en la persistencia de la gramínea y la baja productividad de la asociación P. maximum/P. phaseoloides, motivo por el cual se suspendió este tratamiento a partir de 1983.

#### IV. Producción de leche con pastos mejorados en Tarapoto

El siguiente ensayo se condujo en la Estación Experimental del Instituto Superior Tecnológico, localizado en la ciudad de Tarapoto, cuyo ecosistema es un bosque tropical semi-siempreverde, con una temperatura media de 26.6 °C, 1230 mm de precipitación, y suelos franco arenosos con pH de 5.9 y 60% de saturación de Al.

Las especies sometidas a evaluación en el presente trabajo se seleccionaron de algunas pruebas agronómicas llevadas a cabo desde 1978 en Tarapoto (INIA 1979; CIAT 1979).

En junio de 1981 se inició la evaluación de una pastura asociada de Andropogon gayanus CIAT 621/Centrosema pubescens CIAT 628 sin fertilización y una pastura de Brachiaria decumbens CIAT 606 en monocultivo con una fertilización de 400 kg N/ha/año.

Las pasturas fueron evaluadas en periodos de máxima y mínima precipitación con un sistema de pastoreo rotativo, cuyas áreas de potreros tenían un promedio de 0.47 ha. En ambos tipos de pasturas se utilizaban 5 potreros donde los animales pastoreaban de 3 á 4 días por potrero.

Antes de iniciarse el pastoreo se muestrearon c/u de los potreros para

cuantificar la materia seca disponible, tomándose 10 muestras de 1 m<sup>2</sup> en cada caso; con esto se pudo determinar que los animales en estudio tenían una disponibilidad de 2.4 kg de MS por cada 100 kg de peso vivo, las mismas que fueron suplementadas con 300 g de concentrados por litro producido, a partir de 5 litros de leche.

Los animales utilizados para el ensayo fueron vacas en producción de 3/4 y 7/8 Brown Swiss, cada una considerada una unidad animal de 450 kg de PV.

### Discusión de resultados

En 1985, se realizó la tercera reunión de la RIEPT, donde Vaccaro (1985) pormenoriza los detalles al usar vacas lactantes para evaluar pastos tropicales. Se menciona que no obstante tener problemas especiales en las condiciones del trópico si las comparamos con aquellas de las zonas templadas, es de sumo interés contar con información sobre el potencial de las pasturas más promisorias que en cada región utilizaron las vacas en lactancia.

Tarapoto es una localidad con dos estaciones (lluviosa y seca) marcadas donde la época de menor precipitación incide negativamente en la producción lechera; sin embargo, en el presente trabajo, en el caso de B. decumbens especialmente, no se encuentra mayor variación entre época de mayor y menor precipitación, donde la producción de leche/ha/día fue de 26.79 y 23.38 litros, respectivamente. Lo anterior indica, en este caso, que la B. decumbens es una especie de buena capacidad de rebrote y conserva su calidad nutritiva la mayor parte del año. Sucede lo contrario con la asociación A. gayanus/C. pubescens, cuya producción de leche por día es superior (26.85 litros) en época seca comparada con B. decumbens pero se incrementa considerablemente en la época lluviosa (41.0 litros/ha/día). Esto es correcto ya que al revisar la composición química de A. gayanus, C. pubescens y B. decumbens (Reátegui et al., 1985), las dos primeras especies superan a B. decumbens, aunque la variación a través de las épocas del año es mayor en la composición

química de A. gayanus.

El presente ensayo, no obstante tener solamente un año de evaluación muestra preliminarmente las bondades de usar pasturas en mezcla, aún comparadas con una gramínea sola y con fertilización.

#### V. Mejoramiento genético en la selva alta - TARAPOTO

El presente trabajo se llevó a cabo durante ocho años en la Estación Experimental "El Porvenir" situada a 14 Km de la ciudad de Tarapoto, mediante un convenio con el Ministerio de Alimentación CRIA III (hoy Ministerio de Agricultura-CIPA X) y la Universidad Nacional Agraria "La Molina". Las características climáticas del sitio son: temperatura media de 26.6 °C, 1230 mm de precipitación; los suelos son franco arenosos, con pH de 5.9 y 60% de saturación de Al., en un ecosistema de bosque tropical semi-siempreverde.

El manejo utilizado para el ganado lechero se ajustó al estado del animal, desde completamente estabulado, como el caso de terneros en cuna, a un sistema extensivo de pastoreo, para el resto del hato. Las vacas en producción se ordeñaron dos veces al día y se suplementaron con concentrado de acuerdo a su producción, para luego volver al sistema rotativo de pastoreo donde las pasturas son a base de Brachiaria decumbens, Brachiaria mutica (pará) y Panicum maximum (castilla).

Según los estudios realizados en cuanto a la reproducción, la raza Brown Swiss (BS) es la más tardía para iniciar su vida reproductiva (Cuadro 3), con una edad al primer parto de 1509 días, sin haber diferencia entre otros tres grupos raciales con 1259, 1150 y 1100 días para Holstein, 3/4 BS y 7/8 BS, respectivamente. De otra parte el período entre partos (Cuadro 4) con la prueba de t, no registra diferencias estadísticas entre los cuatro grupos estudiados (518, 560, 500 y 416 días para BS, Holstein, 3/4 BS y 7/8 BS, respectivamente). Tratándose de períodos elevados, se asume que todas las razas en estudio manifiestan problemas de reproducción.

Cuadro 3. Edad al primer parto (días)

Raza	N.º de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variación (%)
Brown Swiss	80	1,509 ± 605 a*	40.11
Holstein	51	1,259 ± 532 b	42.30
3/4 Brown Swiss	29	1,150 ± 355 bc	30.92
7/8 Brown Swiss	9	1,100 ± 196 bc	17.82

\* Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

Cuadro 4. Periodo entre partos (días)

Raza	N.º de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variación (%)
Brown Swiss	138	518 ± 171 ab*	32.98
Holstein	89	560 ± 226 a	40.38
3/4 Brown Swiss	60	500 ± 180 abc	35.95
7/8 Brown Swiss	7	416 ± 90 abc	21.75

\* Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

Con respecto a la producción de leche (Cuadro 5), al efectuar la prueba de t, se detectó que entre la raza BS y sus cruces con Cebú no existen diferencias significativas con niveles de producción de 2274 litros por campaña; por otro lado, al realizar las pruebas de t, en lo que se refiere a duración de las campañas (Cuadro 6), se encontró que las campañas más largas corresponden a la raza BS y 3/4 BS (345 y 349 días), las cuales no difieren estadísticamente entre sí y tampoco difieren con la campaña de 7/8 BS (319 días); a pesar de que son superiores con 95% de seguridad a la campaña de la raza Holstein (305 días), no hay diferencias entre ésta y la raza BS. Esto puede explicar el hecho de que a mayor duración de la campaña, es lógico esperar una mayor producción de leche.

De lo expuesto se puede concluir que las razas BS y Holstein y los cruces 3/4 BS 1/4 Cebú y 7/8 BS y 1/8 Cebú, tienen amplias posibilidades de ser explotadas adecuadamente en la ceja de Selva Peruana.

Cuadro 5. Producción de Leche (lt/campaña)

Raza	N.º de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variación (%)
Brown Swiss	215	2,547 ± 1039 ab*	40.81
Holstein	150	2,274 ± 875 c	38.49
3/4 Brown Swiss	89	2,634 ± 1088 a	41.30
7/8 Brown Swiss	16	2,522 ± 933 abc	37.00

\* Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Cuadro 6. Duración de las campañas (días)

Raza	N.º de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variación (%)
Brown Swiss	215	345 ± 116 ab*	33.67
Holstein	150	305 ± 91 c	30.02
3/4 Brown Swiss	89	349 ± 105 a	30.29
7/8 Brown Swiss	16	319 ± 71 abc	22.23

\* Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Todas las razas estudiadas muestran retardo en la presentación del primer parto, especialmente la raza BS, así mismo todas ellas presentan un período entre partos excesivamente prolongado.

Así mismo, se reportan mayores producciones de leche para las vacas BS y 3/4 BS por la mayor duración de sus campañas con respecto a la Holstein y 7/8 BS, entre las cuales no se detectaron diferencias en la producción por campaña ni en la duración de la misma.

## LITERATURA CITADA

- Minson, D.J. 1975. Pasture Management and animal nutrition, In: Management of improved tropical pastures. University of Queensland, St. Lucia, Australia pp. 56-57.
- Pérez, R. 1982. Producción de leche usando una gramínea fertilizada y una mezcla gramínea/leguminosa en Tarapoto. Trabajo presentado en la II Reunión de la RIEPT en Cali, Colombia.
- Reátegui, K.; Ara, M.; Schaus, R. 1985. Evaluación bajo pastoreo de asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras. Pasturas Tropicales. Boletín 7 (3): 11-14.
- Rosenberg, B.M.; Reátegui, K. 1977. Evaluación de las razas Holstein, Brown Swiss y sus cruzamientos con cebú en Tarapoto. En: avances en investigación CRIA III Tarapoto. Vol 1 N<sup>o</sup> 1 enero-diciembre, 1977. 30 p.
- Vaccaro, L. de 1985. Mediciones de la respuesta animal en ensayos de pastoreo : Vacas lecheras y de doble propósito. En: Evaluación de pasturas con animales. Alternativas Metodológicas. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales CIAT pp. 127-141.



## **SEGUNDA PARTE**

**TECNICAS DE ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN AREAS DEGRADADAS**



RECUPERACION Y ESTABLECIMIENTO DE PASTOS MEJORADOS EN PUERTO BERMUDEZ,  
YURIMAGUAS Y FUCALIPA

K. Reátegui<sup>1</sup>

Es necesario tener en cuenta los beneficios que se obtiene al incrementar nuestro conocimiento sobre el establecimiento de pasturas, especialmente en el trópico. Primero deberemos mejorar el establecimiento en las estaciones en que generalmente es satisfactorio pero que está por debajo del nivel óptimo; luego podemos definir los problemas de establecimiento que se plantean y encontrar soluciones adecuadas y por último podemos proceder a disminuir los costos del establecimiento (Jones, 1975).

Para obtener un exitoso establecimiento debe considerarse algunos factores que determinen una buena germinación y crecimiento de las plántulas: nutrimentos para las plantas, agua, luminosidad, oxígeno, adecuada temperatura del suelo y del aire y Rizobium en caso de leguminosas.

Las plántulas agotan rápidamente las reservas nutricionales de las semillas, por tanto, normalmente en el establecimiento, tratamos de suministrar una buena nutrición a la planta en desarrollo, aunque posiblemente se está aumentando la competencia de la vegetación existente o de las plántulas de malezas.

Uno de los elementos que a recibido, probablemente mayor atención en el establecimiento es el agua. Es posible considerar interacción suelo/agua/semilla en tres fases, a) el suelo debe estar suficientemente húmedo b) tiene que haber tiempo suficiente para que se efectúe el

---

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Agroindustrial, INIAA/North Carolina State University, NCSU. Apartado 248, Lima, Perú.

movimiento del agua del suelo a la semilla en germinación y b) la pérdida de agua de la semilla en germinación no debe ser excesivo.

Las necesidades de luz para las plántulas se satisfacen apropiadamente, cuando la semilla se siembra en terrenos adecuadamente preparados y libre de malezas; pero las especies de pastos tropicales, pueden tolerar niveles razonables de sombra, como el caso de sembrar asociado con un cultivo anual de maíz, frejol o arroz.

El tratamiento de las semillas puede usarse para mejorar la emergencia; de esta manera, podemos aumentar la capacidad de la semilla para sacar el máximo provecho de su medio ambiente. Estos tratamientos puede ser la escarificación, aplicación de inocúlos a las semillas de leguminosas, aplicación de fungicidas, insecticidas o la incorporación de pequeñas cantidades de fertilizante cerca de la semilla.

Otras consideraciones importantes que también deben tenerse presente son la época y tasa de siembra . Cuanto menos factores existan para escoger el tiempo de siembra, mayor será la posibilidad de definir la mejor época de siembra para toda una zona.

Las tasas de siembra dependerá esencialmente de la calidad de la semilla botánica con que se está trabajando, indudablemente que a menor pureza y poder germinativo de la semilla se tendrá que emplear mayor cantidad de material, también debe indicarse que las semillas más grandes producen generalmente plántulas más vigorosas que las semillas pequeñas.

También debe tenerse muy en cuenta que después de la siembra de una pastura, es necesario manejarla con cuidado para asegurar su persistencia a largo plazo. En muchas situaciones las malezas, pueden predominar en una pradera recién sembrada, especialmente si la siembra se realiza en antiguas áreas de cultivo o bosque secundario ("purma").

## RENOVACION Y ESTABLECIMIENTO DE PASTOS MEJORADOS EN AREAS DE PASTURAS DEGRADADAS EN PUERTO HERMUDEZ

Uno de los mayores problemas que tiene el Valle del Pichis es el estado degradado en que se encuentran los pastizales, invadidos en su mayoría por gramíneas de escasa palatabilidad, como es el *Homolepsis aturensis* ("arrocillo" o "pasto amargo"). Este problema hace que se busque tecnologías económicas para la renovación y mejora de estas pasturas, con germoplasma superior y adaptado al medio. El objetivo también es encontrar tecnologías desarrolladas que contribuyan a la reducción de erosión de los suelos.

El Valle del Pichis está clasificada dentro de un ecosistema de bosque tropical lluvioso, con una precipitación anual promedio de 3,300 m.m., la temperatura media es de 26°C. Los terrenos del Valle, que no incluye áreas de gran pendiente de la superficie de los cerros y cordillera, tiene área aproximada de 450,000 hás, dentro del cual existe un 15% de terrenos con pendientes moderado aptos para pastos, de las cuales sólo el 8% se encuentra explotada con pastos naturales y 2% con pastos mejorados.

Teniendo en consideración esta problemática inicialmente se montó un ensayo de renovación de pasturas en la Estación "La Esperanza" y posteriormente se inicia un proyecto de transferencia de tecnología para pequeños productores.

### RENOVACION DE PASTURAS DEGRADADAS

En una parcela con pastos degradados donde predomina *Homolepsis aturensis* y *P. phasealoides* y con 20% de pendiente se sembró *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura* y *Desmodium ovalifolium*; tres especies forrajeros que en las pruebas agronómicas fueron seleccionadas para continuar en fases superiores de evaluación. Para el establecimiento de pasturas mejoradas se preparó el terreno con dos modalidades: aplicando herbicida, pasando un motocultor y teniendo como testigo cero labranza.

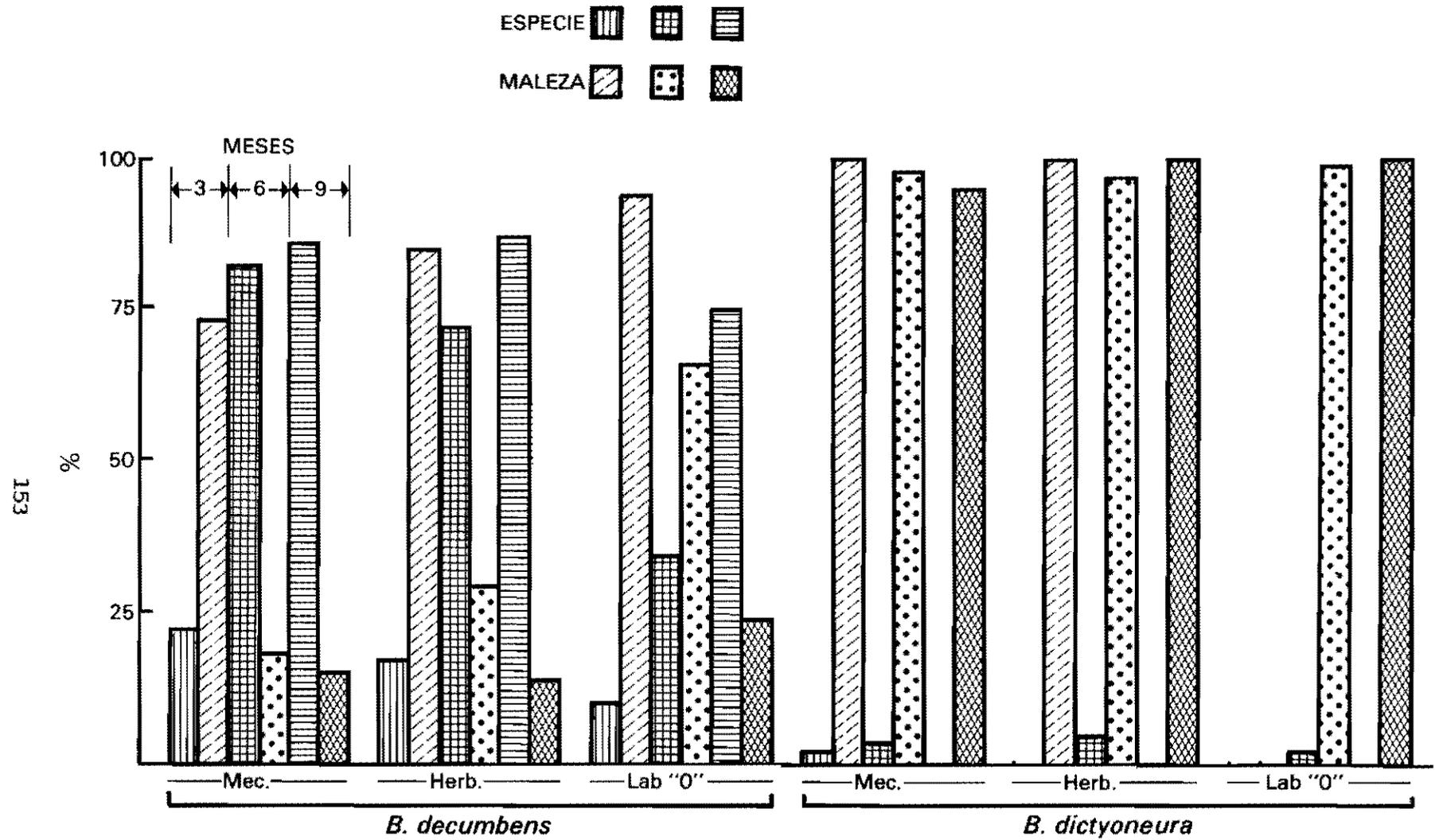
El suelo preparado con herbicida y motocultor, fueron hechos en bandas perpendiculares a la pendiente y solamente preparado en un 30% de la superficie total. Para facilitar el crecimiento inicial de las pasturas mejoradas y manteniendo la vegetación original en un 70% para evitar la erosión, se adicionó 22 kg  $P_2O_5$ /ha a la siembra, para facilitar el desarrollo inicial de las pasturas.

La Figura 1 muestra que B. decumbens tiene mayor establecimiento que las especies de B. dictyoneura y D. ovalifolium, las mismas que presentan un desarrollo inicial lento. La especie de B. decumbens merece especial atención cuando de establecimiento se trata, ya que muestra gran agresividad y compite excelentemente con las malezas, la misma que es recomendable para el trópico húmedo.

#### PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE RENOVACION DE PASTOS DEGRADADOS

Para dar mayor objetividad y rapidez a la transferencia de resultados experimentales obtenidos, se instaló una parcela demostrativa de 2 ha a 3 km de Puerto Bermúdez al borde de carretera. El lugar ubicado es una área de pastos degradados representativa del Valle, a la vez que sea fácilmente visible por los productores.

La parcela tiene una pendiente superior a 30% con suelos ácidos y se encontraba completamente invadido de malezas, especialmente de Homolepsis aturensis, donde el objetivo es reemplazarlos con una especie forrajera adaptada al medio como es la Brachiaria decumbens para esto, se aplicó herbicidas en bandas perpendiculares a la pendiente, en un 25% del área total, para favorecer el crecimiento inicial de la pastura mejorada; en la actualidad la parcela tiene seis meses de iniciado la siembra, la misma que se encuentra bastante avanzado en su desarrollo, el siguiente paso consiste en aplicar otra dosis de herbicida en el área que no fue trabajado inicialmente; esto para favorecer el enraizamiento de los estalones, la misma que aumentará la persistencia de la pastura y como el caso del ensayo de "Renovación de pasturas degradadas" se aplicó una dosis de 22 kg de  $P_2O_5$ /ha al momento de la siembra.



**Figura 1.** Composición botánica del Ensayo de "Renovación de pasturas degradados" evaluados a 3, 6 y 9 meses post-siembra. Puerto Bermudez.

En otra parcela se aplicó herbicidas en bandas, cubriendo el 50% de la superficie, para luego sembrar B. decumbens en asociación con yuca; en este método el objetivo es lograr una cosecha de yuca hasta que el pasto mejorado se establezca y pueda ser sometido a pastoreo.

Posteriormente en ambos casos, *Brachiaria* pura y asociado con yuca, se sembró plántones de especies moderables, de tal forma que pueda transformarse áreas con pendientes pronunciadas y con pasturas degradadas en áreas productivas de pastos mejorados dentro de sistemas silvo-pastoriles.

#### TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A PEQUEÑOS PRODUCTORES

La agricultura tradicional de rozar, tumbar, despedazar los troncos, quemar la vegetación, tener una secuencia de cultivos de dos o tres años y luego abandonar el terreno para el "empurme" es una práctica común en el Valle del Pichis y porque no decir en la Selva Peruana. El abandono de los suelos en esta forma es principalmente por la reducción de la fertilidad natural del suelo y la excesiva presencia de las malezas que reducen significativamente los rendimientos que incrementa la necesidad de mano de obra.

Mientras se produce el "empurme", los productores tienen la necesidad de tumbar nuevos bosques, con la finalidad de minimizar sus costos de producción y tener una nueva secuencia de cultivos; a esto normalmente se llama agricultura "migratoria".

El desafío constante en las zonas tropicales radica en hacer que los suelos produzcan sin ser destruidos, para satisfacer necesidades de su población y tener algunos excedentes para satisfacer a otras regiones. La utilización cuidadosa de los adelantos y experiencias ganadas y adaptación de otras a las exigencias específicas de suelos y clima, ayudará significativamente.

Por tal motivo se recomienda dar uso más efectivo a las áreas cubiertas por pastos de poco valor alimenticio y palatabilidad, antes de abrir

nuevas áreas para el establecimiento de cultivos con especies mejorados y destinando otros a la instalación de cultivos permanentes y sistemas agroforestales, se estaría dando uso más económico y racional al suelo.

Teniendo en cuenta la problemática, anteriormente enunciado y capitalizando experiencias previas obtenidas en la Estación "La Esperanza" de Puerto Bermúdez, así como de otras Estaciones de similar ecosistema se inicia un Proyecto de Transferencia de Tecnologías, dirigidos especialmente a pequeños productores como son las Comunidades Nativas del Valle del Pichis.

En cada localidad se proporciona alternativas tecnológicas de acuerdo a su propia realidad o condición topográfica del suelo que tenga que trabajarse.

En la Comunidad de "Paujil" se orientó la renovación y utilización de las pasturas degradadas existentes, sin tener la necesidad de limpiar purmas. Una ha de pasto degradado ("Torourco") fue mecanizado en bandas y sembrado con arroz "africano" y B. decumbens. La mecanización se hizo con un tractor pequeño ("mula mecánica") de 13 HP. Otra hectárea adicional también de pasto degradado fue tratado en bandas con herbicida, para la siembra asociada de yuca y "Brachiaria"/D. ovalifolium.

En otras localidades como son San Pablo y Belén, se rozó, tumbó y quemó una "purma" de cuatro años, en estos casos se sembró una hectárea, maíz asociado con Brachiaria y otra Há. arroz africano con Brachiaria/D. ovalifolium. En la localidad de "Tupac Amaru" se empleó dos formas de establecimiento: en una hectárea de pasto degradado se aplicó herbicida en bandas y se sembró Brachiaria decumbens con arroz; otra hectárea se tumbó y quemó una "purma" de ocho años donde fue sembrado arroz africano con B. decumbens/D. ovalifolium. En este último caso puede apreciarse más de cerca, la dificultad que encontramos para establecer pastizales de acuerdo a los años que pueda tener una "purma" o pasto degradado.

Los cultivos anuales que fueron sembrados en asociación con el pasto

tienen el objetivo de lograr la cosecha de un cultivo y minimizar los costos del establecimiento de la pastura mejorada, en alguna localidad como en Belén a la fecha, ya se cosechó el cultivo anual y la pastura se encuentra en buen estado de cubrimiento.

#### USO DE TRES LABORES CULTURALES EN EL ESTABLECIMIENTO DE PASTOS MEJORADOS EN PUCALLPA

Este trabajo fue discutido con el objetivo de determinar la labor cultural adecuada para el establecimiento y la especie más agresiva en pasturas degradadas.

Las especies evaluadas son el B. decumbens, D. ovalifolium y la mezcla B. decumbens/D. ovalifolium, sometidos a su vez cada uno de ellos a tres labores culturales: a) arado total, b) arado en franjas y c) herbicidas en franjas.

Los resultados nos indican que existe un buen establecimiento con arado total, seguido de herbicida en franjas y en tercer lugar arado en franjas; es importante anotar que en arado total y arado en franjas es necesario deshierbar como mínimo una vez para ayudar el establecimiento.

Con respecto a las especies el D. ovalifolium se muestra bastante agresivo, compitiendo bien con el "torourco", aunque en el tratamiento con herbicida en franjas después de un año de evaluado, todas las especies cubren el área sin trabajar.

El ensayo ha sido pastoreado una vez, encontrándose el D. ovalifolium no ha sido consumido por el animal, por lo tanto estas parcelas se tuvo que cortar para continuar evaluando.

#### ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN YURIMAGUAS

Los siguientes trabajos fueron llevados a cabo en la localidad de Yurimaguas, cuya precipitación promedio anual es de 2.300 mm, donde los meses de diciembre a marzo son de mayor intensidad; la temperatura

ambiental promedio es de 26°C; la temperatura del suelo varía de 33° a 30°C a los 2 y 10 cm de profundidad respectivamente. Los suelos están definidos como ultisoles, bajos en materia orgánica, deficientes en la mayoría de los nutrientes, alta saturación de aluminio. Está considerado como hisohipertérmico bien drenado con retención de agua muy baja.

El proyecto Pastos Tropicales en Yurimaguas está empeñado en experimentar métodos de establecimiento de pasturas en áreas con más de 20% de pendiente.

Uno de los primeros trabajos instalados cerca de la Estación Experimental consistió en probar dos métodos de labranza para la siembra: a) labranza mínima y b) labranza total y en testigo c) cero labranza; utilizando las siguientes especies: Brachiaria decumbens; B. humidicola, Desmodium ovalifolium y Centrosema CIAT 438. El trabajo consistió en aplicar solamente 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> como roca fosfórica. En este caso las gramíneas se plantó usando material vegetativo y las leguminosas semilla botánica.

Los resultados obtenidos muestran que B. humidicola y B. decumbens tiene un buen establecimiento en todos los sistemas de labranza empleado. Ambas gramíneas también compiten bien con el "Torourco" al sembrarse sin ninguna labranza.

Las leguminosas son menos agresivas para competir con las malezas. D. ovalifolium es más afectado por la pastura nativa cuando no se hace ninguna labranza, el Centrosema muestra mejor establecimiento y el D. ovalifolium; pero es necesario anotar que ambas leguminosas precisan de algún tratamiento previo del área a sembrarse.

Después de 6 meses de pastoreado este ensayo se observa que las gramíneas tienden a incrementarse, comparativamente con las leguminosas que tienden a disminuir su presencia en el área.

#### EXPLOTACION DE TECNOLOGIA

Evaluación de germoplasma hecho en la estación de Yurimaguas, permitió seleccionar algunas especies como B. humidicola, C. pubescens, S.

quianensis y D. ovalifolium, las que muestran persistencia y un alto potencial para incrementar la producción animal.

Estas experiencias previas permitieron en esta localidad tomar la decisión de trabajo fuera de la estación, en este caso, en la Empresa Ganadera Loreto (Ex Amazonas).

Inicialmente fueron diseñados cuatro alternativas de renovación de pasturas:

a) Introducir C. pubescens 438 en una pastura degradada de B. ruziziensis, la misma que consistió en que cuatro hectáreas de B. ruziziensis fue removido ligeramente y sembrado centrosema con una tasa de siembra de 1 kg/ha; fertilizada con 25 kg de  $P_2O_5$  en forma de roca fosfórica y 50 kg de Ca y 10 kg Mg como cal dolomítica.

En la actualidad el B. ruziziensis está bastante reactivado y la presencia de Centrosema es arriba del 20% de la biomasa total.

b) Usar un cultivo anual en el establecimiento de una mezcla gramínea/leguminosa. En este caso, tres hectáreas de pasto degradado y enmalezado fue completamente mecanizado con dos pasadas de disco y dos pasadas de "rototillor"; posteriormente fue sembrado arroz, la variedad "africano desconocido" en bandas de 12 m de ancho con una fertilización de 60 kg N, 40 kg  $K_2O$  y 50 kg  $P_2O_5$  por ha y B. humidicola fue sembrado en las bandas intermedias.

Después de la cosecha del arroz fue sembrada frijol "caupí" junto con el B. humidicola y D. ovalifolium. La invasión de malezas durante el establecimiento, disminuyó considerablemente el desarrollo de B. humidicola sin embargo hoy en día se encuentra en buen estado la pastura.

c) La introducción del S. quianensis en una pastura nativa de "torourco", consistió en mecanizar dos hectáreas en bandas de cuatro metros de ancho y sembrar la leguminosa con una

fertilización de 25 kg  $P_2O_5$ , usando como fuente la roca fosfórica. El establecimiento de la leguminosa fue buena, sin embargo se precisó de algunos deshierbos previos.

d) Recuperación de pasturas en pendientes usando gramíneas y leguminosas mejorados con mínima labranza. Esta alternativa fue instalado en una pastura con 20% de pendiente, el área fue removido en bandas con un rototiller manual en bandas de 1 m de ancho y cuatro metros entre sí donde fue sembrado B. humidicola y C. pubescens 438 en bandas alternas.

Ambas especies, gramínea y leguminosa tiende a reemplazar a la pastura nativa que se encuentra en las bandas no mecanizadas.

#### **AGRADECIMIENTO**

Es grato mencionar mi agradecimiento a los Ingenieros: R. Dextre, M. Ayarza, Ing. Vela y Dr. D. Del Castillo por su colaboración en la elaboración del presente trabajo.

## LITERATURA CITADA

- Ayarza M., Dextre, R.; P.A. Sanchez 1986. Pasture Reclaiming in Steeplands and extrapolation trials In: Yurimaguas, NCSU (manuscrito).
- Del Castillo D.; Reátegui K. 1987. Transferencia Tecnológica y Manejo Racional de los suelos del Valle del Río Pichis (manuscrito).
- Reátegui K. 1986. Alternativas de Pastos Mejorados en el Valle del Pichis. Informe Anual NCSU 11 pp.
- Jones R.M. 1975 Pasture establishment. In management of improved tropical pasture. University of Queensland, St Lucia, February 1975 p 92-103.
- Vela J.W. 1987. Recuperación de pastos degradados usando diferentes métodos de labranza. Informe Anual 1986. CIPA - Pucallpa.

# EXPERIENCIAS SOBRE RECUPERACION DE AREAS DEGRADADAS CON PASTURAS EN TROPICO HUMEDO

J. G. Salinas<sup>1</sup>

## 1. AREA POTENCIAL EN TROPICO HUMEDO

Los esquemas de evaluación en gran escala han mejorado el entendimiento de las áreas adecuadas para el desarrollo de una tecnología de bajo costo - bajo riesgo en América tropical. Aproximadamente el 10% de la Amazonía (46 millones de hectáreas) está dominado por suelos bien drenados y con un alto nivel de bases, los cuales se clasifican como Alfisoles, Inceptisoles, Vertisoles y Mollisoles (Cochrane y Sánchez, 1982). La alta fertilidad de estos suelos ofrece una ventaja comparativa para la producción intensiva de cultivos alimenticios anuales o para la utilización de cultivos susceptibles a la acidez del suelo. Además, el mismo estudio indica que el Amazonas tiene alrededor de 111 millones de hectáreas en suelos mal drenados en planicies inundables o pantanos que representan un 24% de la cuenca amazónica. Algunas de las áreas inundables de tipo aluvial ya se encuentran en uso intensivo, tales como muchas "varzeas" en Brasil y muchas "restingas" en Perú, Bolivia y Ecuador. Sin embargo, los riesgos de inundación limitan el potencial de producción en las topografías más bajas.

Por otra parte, existen los suelos ácidos de baja fertilidad con limitaciones físicas severas, tales como una capa arable superficial, pendientes pronunciadas y suelos con arena gruesa clasificados como Psammentes o "Podzoles tropicales". Representan alrededor de 41 millones de hectáreas equivalentes a un 9% de la Amazonía (Cochrane y Sánchez, 1982).

---

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo, Ph D., Jefe Sección Recuperación de Pasturas, Programa de Pastos Tropicales, CIAT- Pucallpa.

El área total en la región amazónica en donde puede desarrollarse y aplicarse una tecnología de bajo costo y bajo riesgo es, en consecuencia, del orden de 264 millones de hectáreas o 57% de la cuenca amazónica con Oxisoles y Ultisoles que tienen pendientes no muy pronunciadas (Sánchez y Salinas, 1981). Aunque las generalizaciones anteriores proporcionan un buen panorama general, la selección real de áreas debe hacerse en regiones o sitios específicos para los sistemas de tecnología de bajos insumos considerando las características edáficas, el clima, la fisiografía, la vegetación nativa, el uso de la tierra y la situación socioeconómica e infraestructura existente en la región.

La elección de sistemas agrícolas y pecuarios es extremadamente variada y muy dependiente de la demanda u oportunidad de mercado, la tradición agrícola o ganadera y las políticas gubernamentales. Los sistemas agropecuarios que prevalecen en regiones del trópico húmedo americano pueden agruparse en cuatro categorías principales: 1) agricultura migratoria; 2) ganadería extensiva por pastoreo; 3) cultivos perennes y 4) producción intensiva de cultivos anuales. Indistintamente del sistema agrícola o pecuario, un principio básico es desarrollar y mantener una cobertura vegetal sobre el suelo durante el mayor tiempo posible, con el fin de evitar la degradación de estas áreas.

## **2. POTENCIAL DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS Y PECUARIOS**

A pesar de existir condiciones extremas en uso y manejo de los suelos tropicales, en general se han identificado cuatro sistemas tropicales y pecuarios dominantes en estas regiones. Con seguridad, la mayor proporción se concentra en el sistema agrícola migratorio; seguido por la ganadería extensiva. Además, se observan sistemas de producción de cultivos permanentes y sistemas de producción con cultivos anuales.

Estos sistemas de producción agropecuaria, se distribuyen de acuerdo a un grado diferente de intensidad del uso de la tierra, observándose sistemas más o menos intensivos en lugares próximos a ciudades o poblaciones rurales, donde el precio de la tierra es elevado y existe posibilidad de usar insumos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas,

etc.). A medida que aumenta la distancia a los centros de mercadeo, el grado de intensidad en el uso de la tierra disminuye, hasta llegar a la denominada frontera agrícola. En estas áreas de frontera, se encuentran en general sistemas extensivos, el precio de la tierra es bajo y existe una mínima utilización de insumos, asociada con la falta de infraestructura.

Como consecuencia de los problemas socioeconómicos y la falta de una tecnología apropiada, el sistema de agricultura migratoria caracteriza la mayoría de la áreas supuestamente colonizadas. En este sistema, la práctica común de tumba y quema del bosque constituye la mejor opción para la apertura del bosque, aprovechando la ceniza como una fertilización natural. Inicialmente se eleva el nivel de fertilidad del suelo, tomando ventaja con la siembra de monocultivos (maíz, arroz, maní, yuca, etc.) o cultivos mixtos durante dos o tres años.

Después de este tiempo, el nivel de fertilidad de los suelos empieza a declinar y viene una fase de degradación, la solución más común a este problema es una nueva apertura del bosque. En todo este proceso, que se repite desde hace muchos años, no se han considerado las limitaciones para transformar la agricultura migratoria en un sistema agrícola estable. Entre las limitaciones de tipo edáfico y ecobiológico, resalta la poca persistencia de la fertilidad de los suelos que llega a perderse después de dos o tres años, transformándose en suelos de baja fertilidad, sumándose además los efectos de variabilidad en el clima, lo cual acentúa la incidencia de plagas y enfermedades. Por otra parte, es importante considerar los factores sociales, económicos y la infraestructura disponible, puesto que han influido en el aislamiento de los agricultores, en el suministro inadecuado de insumos y en la distancia a los mercados. Todos ellos causan, de una manera u otra, una baja productividad agrícola y pecuaria.

Otro sistema de producción agrícola identificado en el trópico húmedo es el de los cultivos perennes (palma aceitera, caucho, cacao, etc.). Estos pueden ser monocultivos o como es el caso de palma, asociada con Kudzú tropical. Existen varios cultivos perennes y forestales que son

tolerantes a la baja fertilidad de los suelos del trópico, entre éstos se mencionan: nuez, café, guaraná, palma aceitera, chontaduro (pejibaye), pimienta, achiote, caucho, caña de azúcar, etc.

De una manera general se han mencionado los sistemas extensivos y haciendo énfasis en que éstos aumentan en intensidad a medida que se aproximan a los centros de consumo y de acuerdo al uso de la tierra. La agricultura intensiva está influida por la infraestructura existente que provoca costos elevados de la tierra y por el contrario en las zonas de frontera agrícola deberían desarrollarse tecnologías de bajo costo con base en selección de germoplasma adaptado al ecosistema y paralelamente investigarse en sistemas de manejo que maximicen la producción de este germoplasma.

### 3. DEGRADACION DE AREAS

La apertura de los bosques tropicales en América tiene como principal causa la extracción maderera y el establecimiento de pasturas (Myers, 1980). Situación contrastante con la que sucede en el sudeste de Asia y Africa, donde la agricultura migratoria y plantaciones, si bien importantes en algunas áreas específicas, no son en términos globales de importancia.

La importancia mayor de la ganadería puede explicarse por varios factores tales como: 1) el bajo potencial de los suelos para una productividad agrícola sostenida; 2) densidades de población humana bajas; 3) falta de infraestructura de transporte y 4) alto nivel de demanda regional e internacional por carne.

En la Amazonía Brasileña y en América Central, la ganadería sin lugar a dudas es responsable de la mayoría de la apertura del bosque.

En Centroamérica entre 1950 y 1975, el área de pasturas a partir de bosque primario, se duplicó en área, duplicándose también el número de ganado. Sin embargo el consumo regional de carne por habitante declinó, siendo los excedentes exportados a Norteamérica y Europa. En la Amazonía

Brasileña entre 1966 y 1978, ocho millones de hectáreas de bosque fueron convertidos en grandes ranchos ganaderos sosteniendo 6 millones de cabezas de vacunos, como producto de un programa vigoroso y agresivo de subsidios e incentivos a la ocupación territorial en la Amazonía, establecido por el gobierno a través de SUDAM (Superintendencia para el Desarrollo de la Amazonía) (Myers, 1980).

Contrastando con Brasil y Centroamérica, en los países andinos como Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, la colonización se moviliza hacia las áreas de bosque amazónico, principalmente en forma espontánea y en algunos casos con financiamiento oficial restringido.

Los sistemas de producción en la Amazonía peruana luego de la apertura de bosque son predominantemente sobre áreas pequeñas (menores de 100 ha), en una combinación de agricultura migratoria, plantaciones y ganadería de doble propósito (Riesco, 1982).

En general, las explotaciones ya sean en grandes extensiones como en Brasil o en pequeñas áreas como en el Perú, se van haciendo antieconómicas debido a la disminución de la productividad y capacidad de carga de las pasturas sembradas. Esto ligado al crecimiento del hato a nivel de finca, obliga al finquero a seguir abriendo más bosque produciendo algo así como una "ganadería migratoria" en amplia escala, pero donde el daño ecológico puede ser mayor (Toledo, 1984).

La degradación de pasturas es el común denominador de las explotaciones pecuarias en áreas originalmente en bosques tropicales húmedos. Toledo (1977), Alvim (1978) y Serrao (1979) reconocen el fenómeno, y hacen una descripción del proceso de degradación explicando que para especies con mayores requerimientos nutricionales, tales como: Axonopus scoparius, Digitaria decumbens, Hyparrhenia rufa y Panicum maximum, la baja fertilidad del suelo y específicamente la deficiencia de fósforo, son responsables de la pérdida de productividad de las pasturas. Durante los últimos 15 años, la gramínea Brachiaria decumbens adaptada a la baja fertilidad de los suelos es introducida rápidamente reemplazando a las gramíneas tradicionales arriba mencionadas. Sin embargo, dada su alta

susceptibilidad a la "Cigarrinha o Mión" (Aneolamia spp., Zulia spp., Mahanaroa spp.) la estabilidad de estas pasturas es fuertemente afectada cayendo fácilmente en el proceso de degradación. Durante los últimos 5 años, la gramínea Brachiaria humidicola, material aún más tolerante a condiciones de baja fertilidad fue vigorosamente adoptada en la Amazonía del Brasil por su aparente mayor tolerancia al problema del "Mión"; sin embargo, a nivel de productores no sólo ha mostrado susceptibilidad al insecto sino también problemas de baja productividad debido a su menor calidad nutritiva y bajo nivel de consumo (Salinas y Gualdrón, 1982; Lascano et al., 1982; Tergas et al., 1982). Además de la falta de adaptación al suelo y susceptibilidad a plagas y enfermedades, el ganadero enfrenta el grave problemas de invasión de malezas, considerado por muchos como otra causa principal de la degradación; cuando realmente es el efecto de la pérdida de productividad y capacidad competitiva de las especies forrajeras sembradas.

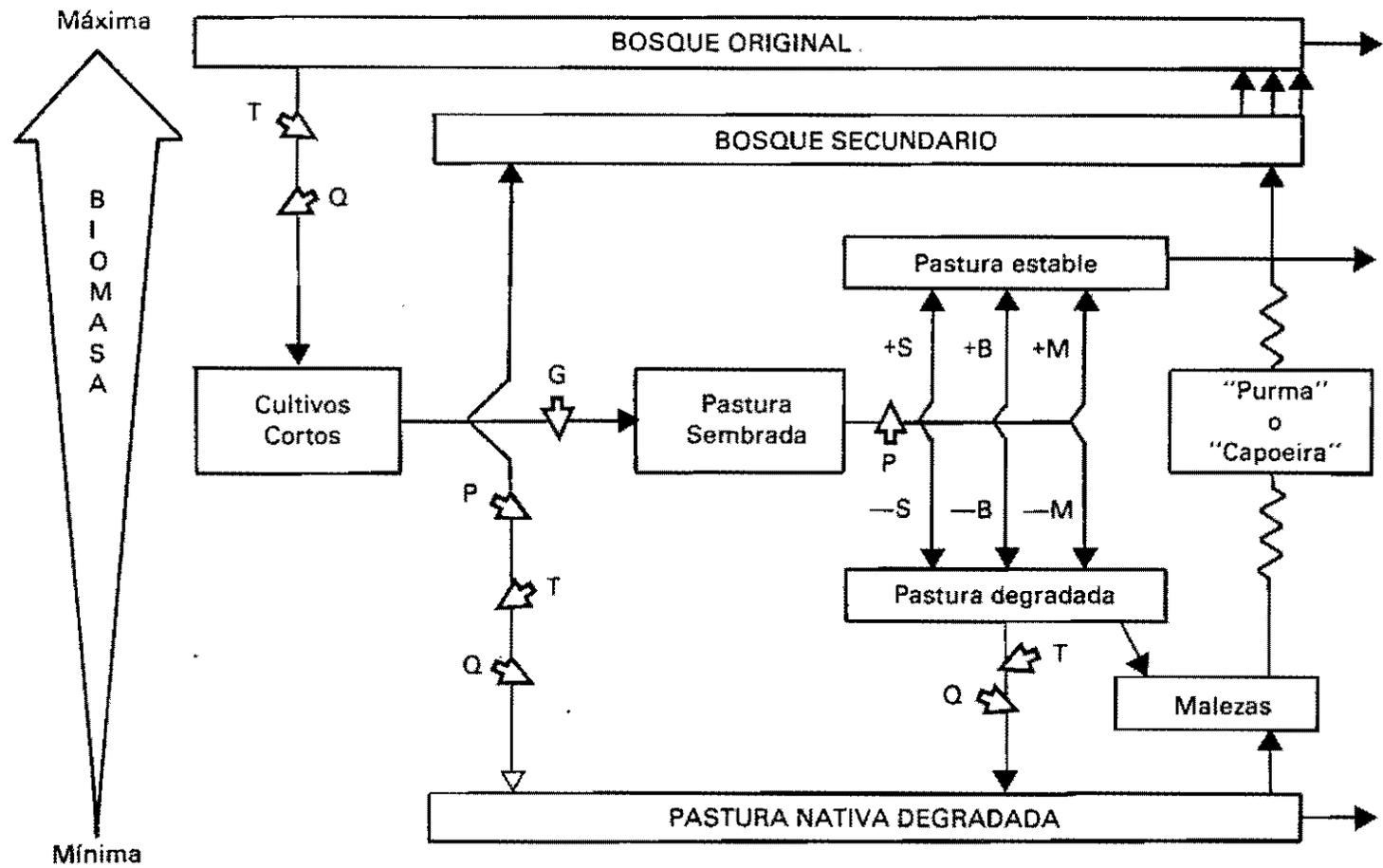
La estabilidad productiva de un ecosistema agropecuario, sea nativo o formado con la intervención del hombre, depende, en gran escala, de la cantidad y del reciclaje de nutrimentos en ese ecosistema. De modo general, se debe considerar la pastura formada por el hombre en áreas de bosque como un ecosistema relativamente frágil cuando es comparado, por ejemplo, con los ecosistemas de pasturas nativas de la región.

Después de hacerse algunas comparaciones teóricas entre el ecosistema del bosque nativo y el ecosistema de pastura formada después de la eliminación del bosque, Toledo y Serrao (1982), Serrao y Homma (1982) y Toledo y Serrao (1984) sugieren que pasturas asociadas (gramíneas y leguminosas) bien formadas y debidamente manejadas pueden, guardando las debidas proporciones, cumplir un papel semejante al de los bosques, en cuanto al mantenimiento y reciclaje de nutrimentos en el ecosistema, pues extraen relativamente poca cantidad de nutrimentos del suelo y pueden mantener eficiente el reciclaje de nutrimentos en el sistema suelo-planta-animal. Silva (1978), Serrao et al., (1980), Sánchez y Salinas (1981) y Navas (1982), relatan resultados en los que muestran que una buena cobertura de pastura formada puede ser considerablemente más eficiente, en términos de mantenimiento de las características

fisicoquímicas del suelo, que muchos cultivos de ciclo corto, especialmente en áreas de topografía accidentada. Toledo y Serrao (1982) advierten, sin embargo, que, aunque los procesos naturales del reciclaje de nutrimentos se mantengan en equilibrio, el hombre debe retornar al sistema, directamente a la pastura (fertilización) y a través de los animales que pastorean (sales minerales), los elementos que retira del sistema en la forma de minerales y proteínas principalmente. Además, debe efectuar prácticas de manejo compatibles con el reciclaje de nutrimentos y la estabilidad del sistema. En caso contrario, los recursos se deterioran y el sistema se degrada. Son muy pocos los ejemplos encontrados en el trópico húmedo que realmente puedan encuadrar en esa situación un tanto teórico y optimista. La casi totalidad de las pasturas formadas en área de bosque en mayor o menor escala, los patrones de productividad descritos por Serrao *et al.*, (1979), Serrao y Honma (1982), Dias Filho y Serrao (1982) y Toledo y Serrao (1984).

Esos patrones son resumidos en la Figura 1 y se aplican principalmente a pasturas de pasto guinea (gramínea más manejo en el proceso de formación de pasturas) y de otras gramíneas cespitosas, como *Hyparrhenia rufa*, *Andropogon gayanus* y *Setaria anceps*. Después de la tala del bosque, quema de la biomasa, siembra de la gramínea forrajera, generalmente, conduce a la formación de pasturas de muy buena productividad, principalmente en los primeros tres a cinco años. Con el pasar de los años, entretanto, se verifica una disminución gradual de la productividad y consecuente incremento paulatino de la comunidad de plantas invasoras, debido a la incapacidad de la gramínea forrajera para sustentar la productividad en niveles bajos de fertilidad. A ese proceso de pérdida de productividad de las pasturas, contribuyen también enfermedades, plagas y mal manejo, lo que permite llegar rápidamente a condiciones de degradación irreversible.

Serrao (1987) formula un esquema del proceso de degradación de una pastura y muestra diferentes extractos de productividad en pasturas bien formadas y manejadas en la "Forma tradicional" (Figura 2). En la fase de alta productividad hay una cantidad mínima de plantas invasoras y una capacidad de soporte potencial no superior a 1.5 unidades animales (UA)



T = Tala ó Control de malezas; Q = Quema; G = Germoplasma forrajero; P = Pastoreo; S = Condición del suelo; B = Factores bióticos; M = Manejo; + = Favorable; - = Desfavorable.

**Figura 1. Modelo de la dinámica de la vegetación después de la apertura del Bosque Húmedo Tropical.** (Toledo, J. M. 1984).

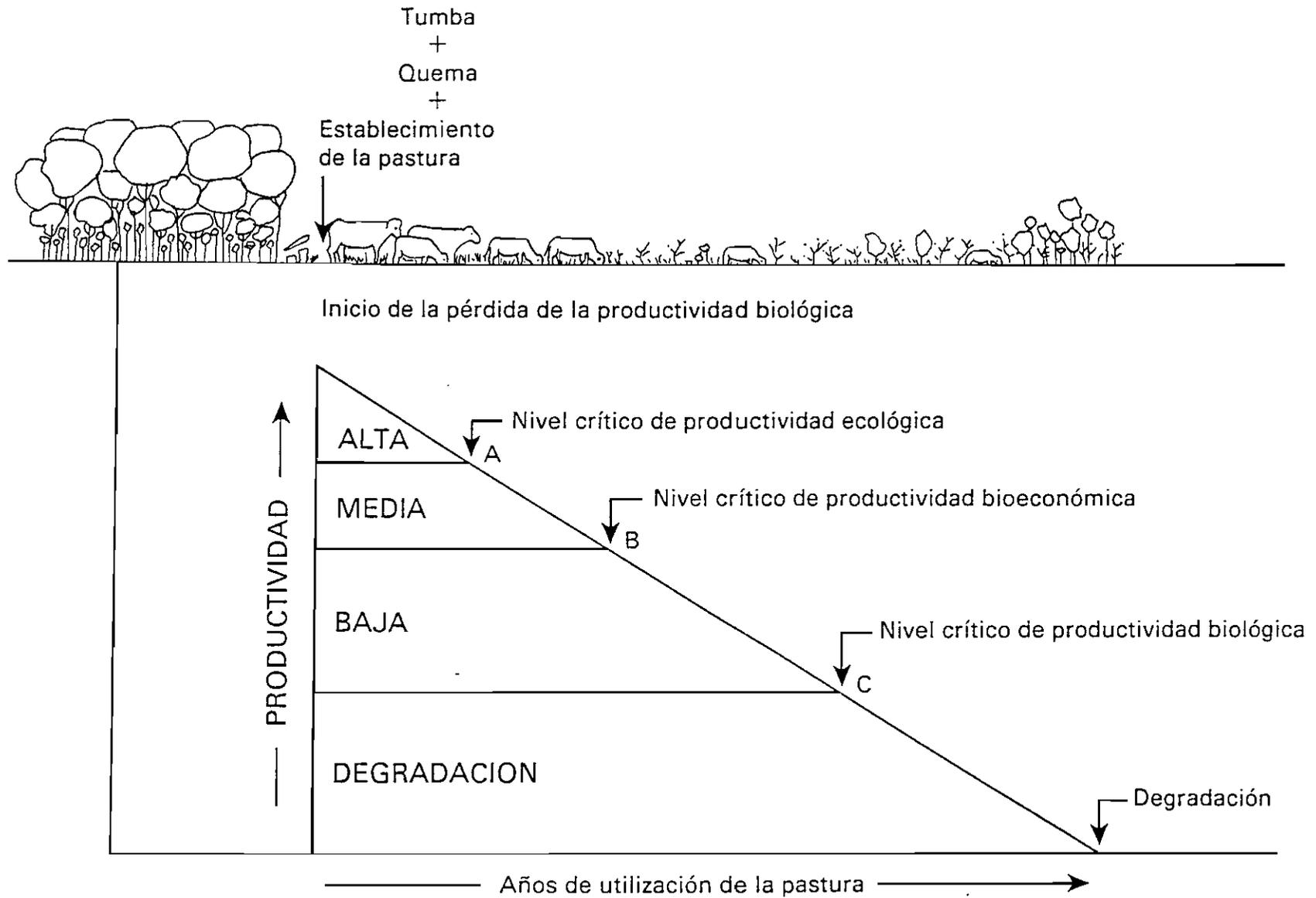


Fig. 2. Patrón de productividad de pastura en área de bosque en el trópico húmedo, (Serrão, 1987).

por hectárea. Esta fase dura generalmente de tres a cinco años, hasta alcanzar el nivel crítico de productividad ecológica (punto A), o sea, el punto donde el nivel de fertilidad del suelo y la comunidad de plantas invasoras comienzan a desequilibrar la estabilidad ecológica de la pastura, aquí definida como la fase de productividad de la pastura donde la gramínea establecida mantiene bajo control las plantas invasoras. Se estima que, 13 a 17% de las pasturas formadas en áreas de bosque amazónico alcanzan anualmente el nivel de productividad ecológica (Serrao y Homma, 1982; Toledo y Serrao, 1984). En la fase de productividad aceptable o productividad media, la comunidad de plantas invasoras representa de 10 a 20% de la biomasa vegetal total de la pastura. La capacidad de soporte potencial no es superior a 1.0 UA por ha. Esta fase, generalmente, ocurre en las pasturas con cuatro o siete años después del establecimiento y dura hasta alcanzar el nivel crítico de productividad biológica (punto C), que puede ser definido como el punto a partir del cual la productividad de la(s) gramínea(s) es insignificante en relación a la productividad de la comunidad de plantas invasoras. Serrao y Homma (1982) y Toledo y Serrao (1984) estima que de 6 a 10% de las pasturas de la región alcanzan el nivel crítico de productividad biológica anualmente.

Finalmente, en la fase de degradación, la presencia de la gramínea establecida es prácticamente inexistente (0 a 20%) y la capacidad de soporte difícilmente alcanza 0.3 UA. El extremo es la dominancia total del área por la comunidad de plantas invasoras. Esta fase tiende a ocurrir entre siete a quince años después del establecimiento y se estima que, anualmente, entre 5 a 7% de las pasturas alcanzan la fase de degradación (Serrao y Homma, 1982; Serrao y Toledo, 1984).

Una vez más, es preciso aclarar que este cuadro típico está más relacionado a las pasturas formadas con gramíneas forrajeras de hábito cespitoso, generalmente de poca competitividad con las plantas invasoras y más exigentes en cuanto a las condiciones físico-químicas del suelo y de manejo (sistema de pastoreo, presión de pastoreo, etc.). Pasturas formadas con gramíneas decumbentes (como Brachiaria humidicola, B. decumbens, etc.), desde que no sufran ataques intensos de plagas (ej.

salivazo) y sean manejadas adecuadamente, presentan patrones de longevidad productiva distintos, generalmente tendiendo a permanecer por más tiempo en las fase de alta y media productividad. Existen entretanto, casos en que aún pasturas de guinea alcanzan el punto B después de diez a quince años de su formación, aparentemente debido solo a prácticas de manejo que permiten eficiente reciclaje de nutrimentos sin adición de insumos (Serrao, 1987).

#### 4. ALTERNATIVAS POSIBLES

El trópico húmedo se caracteriza por tener una red hidrográfica excelente, en consecuencia, en la mayoría de los casos debería intensificarse el uso de las tierras ribereñas con sistemas semi-intensivos (p. ej. monocultivos o cultivos mixtos de maíz, arroz, maní, frijol, etc.) que no requieren la aplicación de insumos, ya que toman ventaja de los atributos en fertilidad que tienen estos suelos aluviales, como resultado de la sedimentación anual. Una alternativa en estas áreas la constituye el establecimiento de cultivos sin la necesidad de aplicar nitrógeno.

En relación a los sistemas agrícolas migratorios, se requiere una racionalización de los sistemas de colonización con el propósito de formar comunidades donde tengan las atenciones sociales, médicas, educacionales, asesoramiento técnico, infraestructura de mercadeo, etc. Todo esto para que el agricultor y su familia tengan la ventaja de estar asociado y viviendo en comunidad y no aislado sin poder consultar e intercambiar experiencias.

Un aspecto básico e importante en el desarrollo de tecnología apropiada, es considerar la disponibilidad de germoplasma y dentro de éste la selección de especies adaptadas a las limitaciones de suelo y clima, en vez de modificar estas limitaciones con la aplicación de insumos. Se sugiere que esta tecnología se concentre en la búsqueda de germoplasma si es posible nativo, o introducido de regiones con ecosistemas similares. Posterior a la selección, debe maximizarse el rendimiento por unidad de insumo aplicado para obtener eficiencia en su utilización y

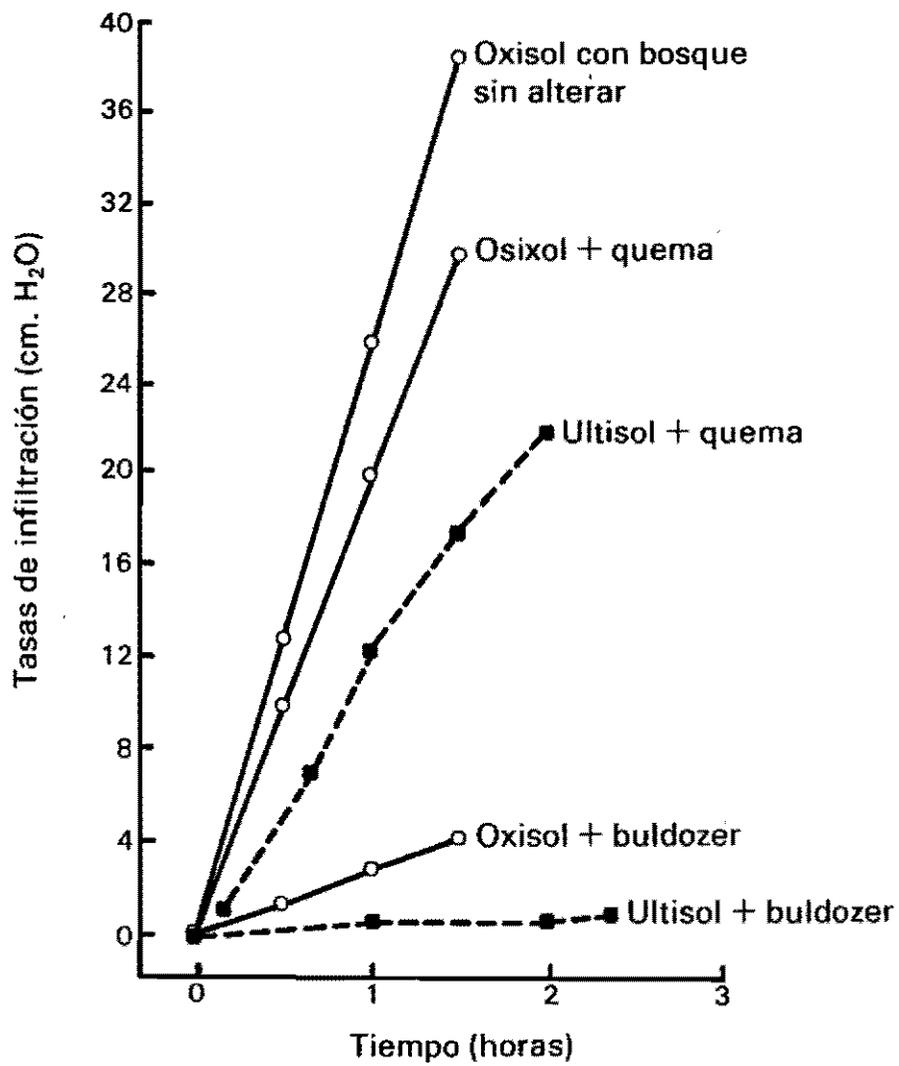
finalmente, tomar ventaja de los atributos del suelo y del clima. Los tres aspectos mencionados (germoplasma, uso eficiente de insumos y ventajas del suelo y clima) y sus interacciones de ninguna manera eliminan el uso de fertilizantes, pero sí reducen en una proporción tal que el sistema sea más eficiente a nivel de frontera agrícola.

A nivel de germoplasma, varias instituciones de América tropical han probado materiales y seleccionado especies y accesiones que resisten y/o toleran limitaciones edáficas, climáticas, enfermedades y plagas. En general, la prueba y selección de una amplia gama de germoplasma ha provocado al presente un cuello de botella en la disponibilidad de semilla creando la necesidad de entrar a una fase acelerada de producción de este insumo. Para solucionar este problema deberán buscarse a corto plazo alternativas viables.

A menudo se menciona como un error, transferir tecnología avanzada a estos ecosistemas. Ejemplo típico de esta situación es la sofisticada apertura de bosque y preparación de los suelos tropicales, con el empleo de maquinaria pesada, p. ej. buldozer. Si bien el uso de esta maquinaria facilita la apertura del bosque, provoca cambios negativos en las propiedades físicas de los suelos, específicamente reduciendo la tasa de infiltración (Figura 3).

La apertura del bosque con buldozer no solamente reduce la tasa de infiltración por compactación de la capa superficial, sino también afecta ciertas características químicas (Figura 4). La ceniza proveniente de la quema eleva la fertilidad del suelo aportando una serie de nutrimentos tales como calcio, magnesio y potasio. Debido a este aumento en cationes básicos, se causa una reducción en la saturación de aluminio. La utilización del buldozer por el contrario, ocasiona una disminución en el suelo de estos cationes.

Finalmente, se menciona a menudo que la quema destruye la actividad microbial en el suelo y elimina el nitrógeno de la materia orgánica. Inicialmente, la quema paraliza o inhibe la actividad microbial, sin embargo, en términos de descomposición de celulosa (Figura 5), se ha



**Figura 3.** Efecto del método de desmonte en las tasas de infiltración de dos suelos de la Amazonía (Bandy y Benitez, 1977; Ferreira da Silva, 1978).

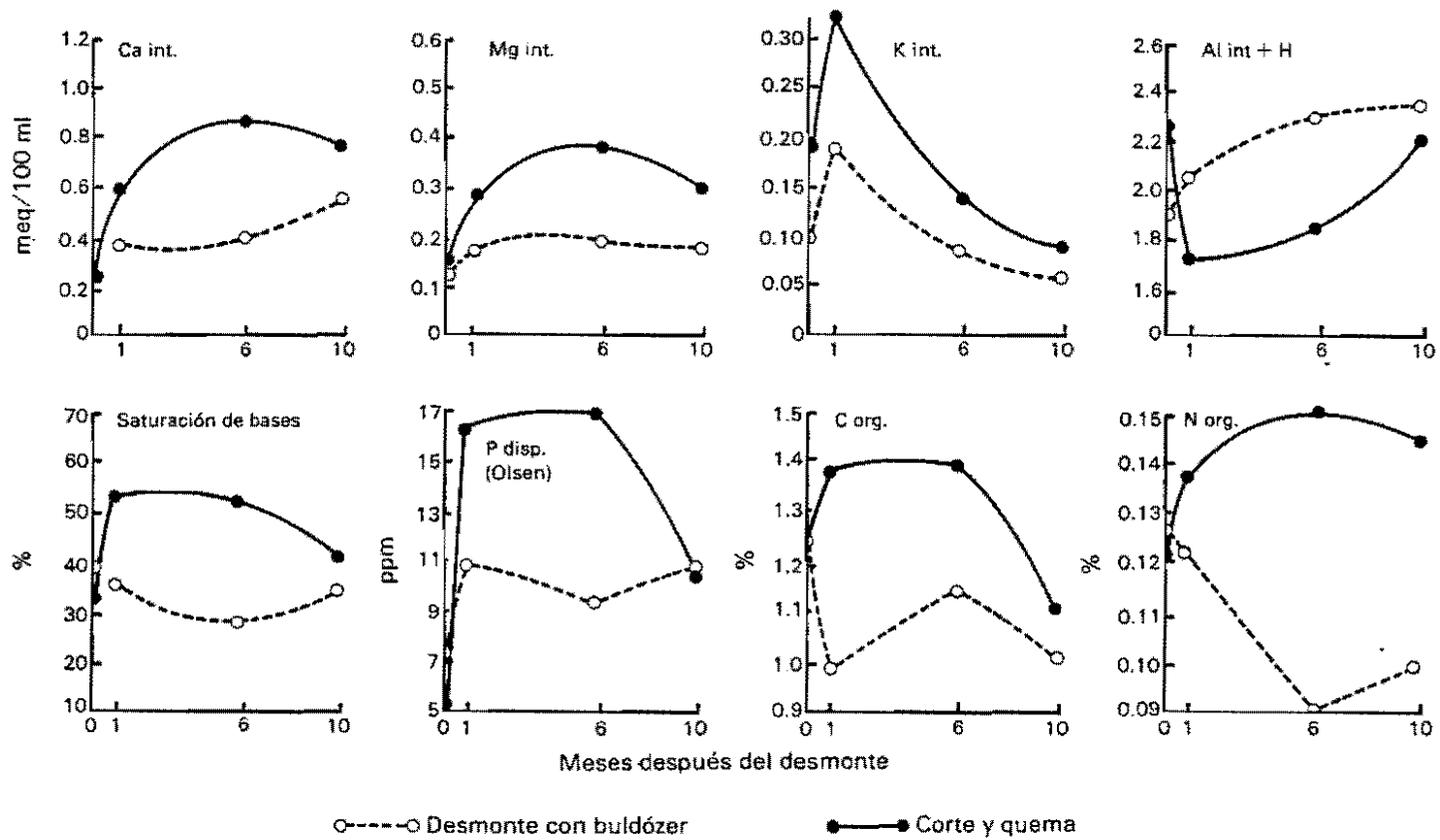
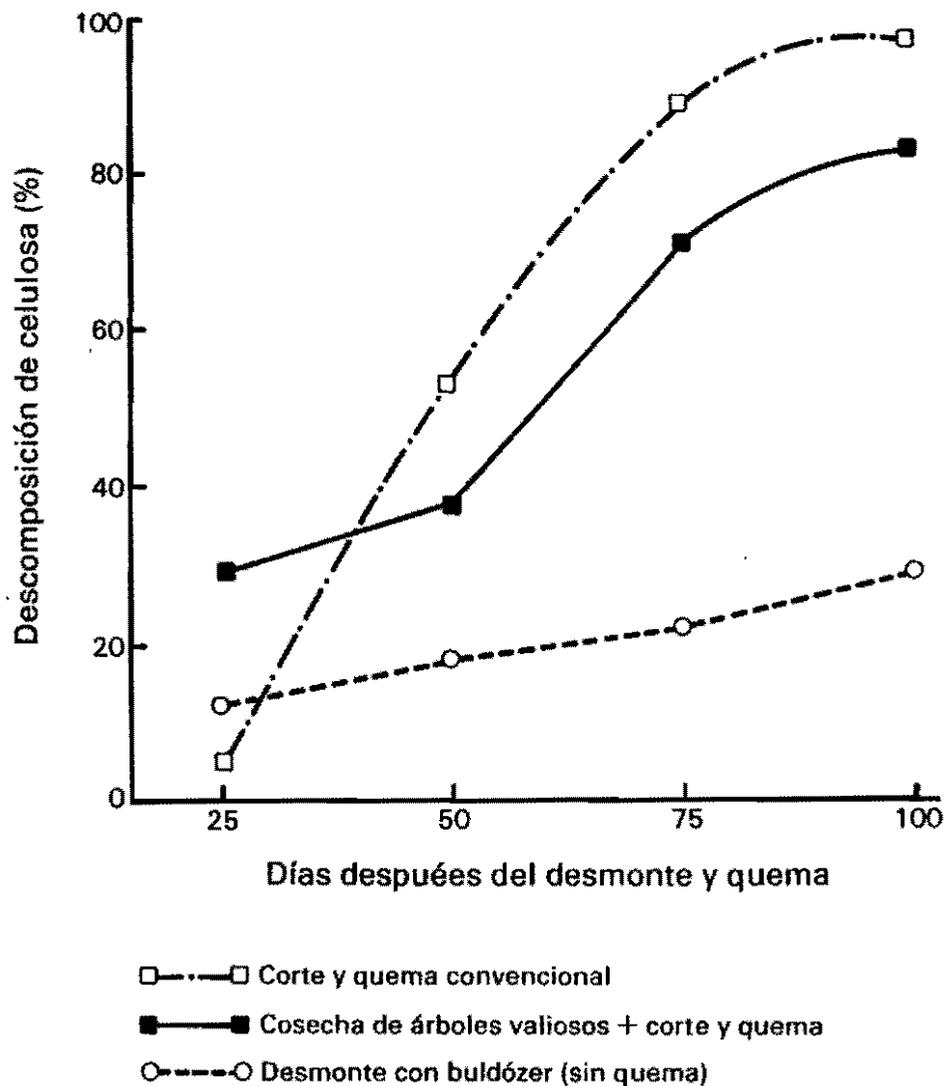


Figura 4. Efecto de dos métodos de desmonte sobre cambios en las propiedades de la capa superficial del suelo (0-10 cm) en un Paleudult típico de Yurimaguas (Seubert et al., 1977).



**Figura 5.** Efectos de la intensidad de la quema sobre la actividad microbiana medida con base en la tasa de descomposición de la celulosa en función del tiempo transcurrido después de la quema de un bosque húmedo en un ultisol del sur de Bahía, Brasil. (Fuente: Adaptada de Silva, 1979).

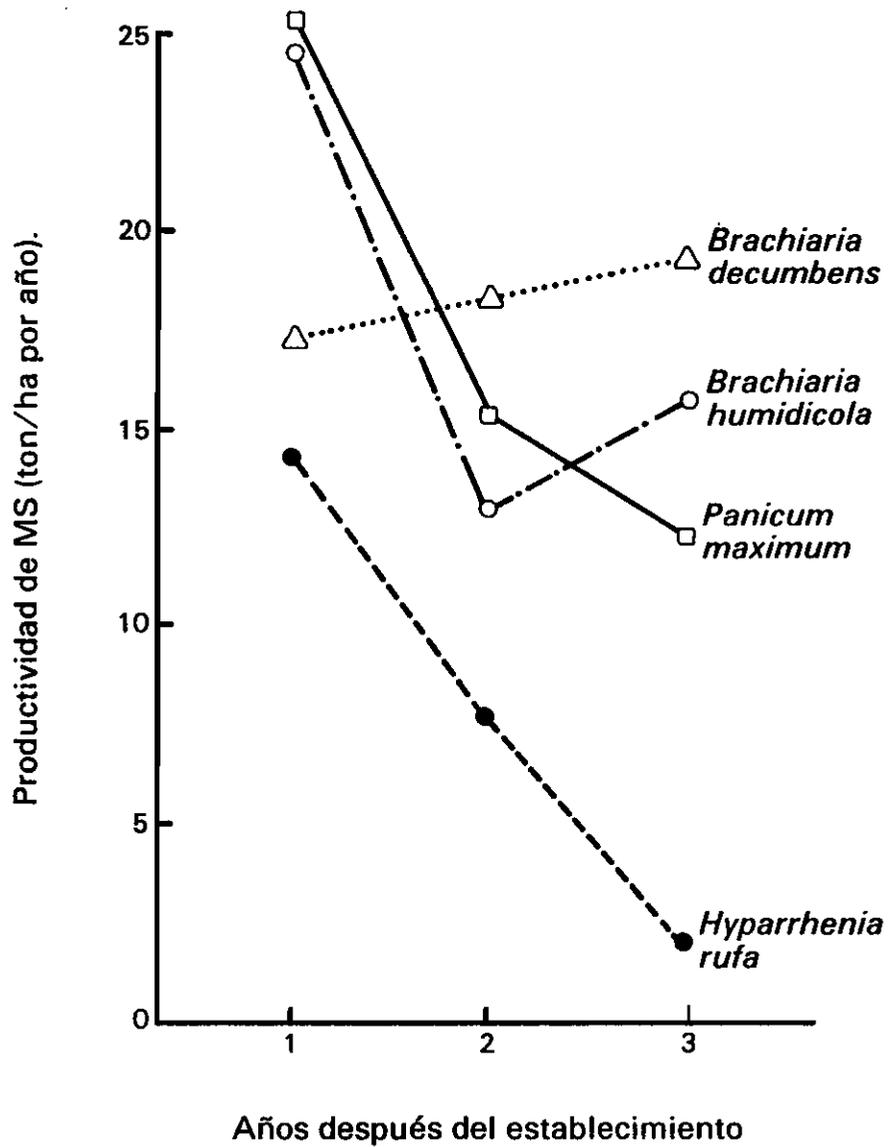
observado que después de la tumba y quema convencional, la recuperación de la actividad microbial llega al máximo de recuperación a los 100 días, aproximadamente.

En cultivos anuales de ciclo corto, la actividad microbial es suficiente para descomponer la materia orgánica y causar mineralización del nitrógeno y otros nutrimentos.

Quando se extraen los árboles maderables antes de la quema del bosque, se ha observado igualmente una recuperación de la actividad microbial. Contrariamente, empleando un bulldozer y no se quema, existe una reducción drástica en la actividad microbial, debido a la compactación que crea condiciones anaeróbicas, reduciéndose así la actividad de los microorganismos. De lo contrario se desprende que en el trópico se debe conservar el horizonte del suelo de máxima actividad biológica y garantizar una acumulación de residuos vegetales en los primeros centímetros del suelo.

Los cultivos de ciclo corto se caracterizan, en la mayoría de los casos, por ser esquilmanes al extraer del sistema suelo-planta, nutrimentos no renovables, siendo la alternativa para favorecer el reciclaje de nutrimentos dejar los residuos de cosecha después de cada cultivo. Esto permite el desarrollo de una "cama orgánica" bastante eficiente, que con seguridad llega a reducir la cantidad de fertilizante que se debe aplicar en próximos cultivos.

En relación con pasturas tropicales y con especial referencia al ecosistema de bosque, la experiencia indica que después del desmonte y quema se establecen áreas extensas de pasturas. En la mayoría de los casos se observa a corto plazo (menos de 5 años) una degradación, siendo uno de los factores que más influye en esta rápida degradación de pasturas la utilización de especies forrajeras no adaptadas a suelos ácidos de baja fertilidad, como es el caso de Guinea (*Panicum maximum*) y Yaraqua (*Hiparrhenia rufa*) (Figura 6). Estas gramíneas presentan una caída en la producción de forraje bastante acentuada desde el inicio de su establecimiento.



**Figura 6.** Productividad de algunas gramíneas durante los tres primeros años de establecimiento en un oxisol de Belém, Brasil. (Fuente: M Simao Neto *et al.*, 1973).

Sin embargo, existen otras gramíneas, especialmente del género Brachiaria spp., que han mostrado en estas condiciones una adaptación y persistencia bastante aceptable a través del tiempo. En el caso de Brachiaria decumbens, la reducción en la producción de forraje durante los dos primeros años se debió a su susceptibilidad al ataque de salivazo, pero luego mostró una recuperación aceptable. Brachiaria humidicola es otra gramínea bien adaptada a suelos ácidos y bastante resistente a plagas y enfermedades. Entre las leguminosas forrajeras Desmodium ovalifolium, Centrosema sp y Arachis pintoii parecen ser compatibles con la mayoría de las especies del género Brachiaria (CIAT, 1985). Al presente se tiene una lista de especies forrajeras promisorias que están disponibles tanto para el ecosistema de sabana como para bosque (CIAT, 1986).

Bajo ciertas circunstancias, el germoplasma seleccionado con características excelentes de adaptación edáfica, climática, bajo requerimientos de fertilización y resistencia a plagas y enfermedades, no es aceptado por el animal en pastoreo. Esto indica que en la selección de este germoplasma deben considerarse desde el inicio de la selección, ciertas características que sean compatibles con el consumo por el animal.

Todo el germoplasma nativo existente en el trópico sobrevive porque tiene alguna defensa natural. Esta autodefensa parece estar asociada con cambios morfológicos y fisiológicos. Así por ejemplo, algunas especies sobreviven al modificar sus ramas en espinas o en el caso de ciertas leguminosas del trópico, éstas empiezan a acumular sustancias y hacen que el animal no las consuma. Un caso particular es Desmodium ovalifolium. CIAT 350, leguminosa forrajera adaptada a suelos pobres, por lo cual tiene bajos requerimientos de fertilización, pero tiene un contenido alto de taninos y por ende una baja aceptabilidad por el animal. Las investigaciones realizadas (Salinas y Lascano, 1983) determinaron que con la aplicación de azufre se pueden reducir los taninos, aumentar la solubilidad del N y hacer que los animales lleguen a consumirla. Por otra parte, existen también gramíneas como Brachiaria humidicola que tiene excelente adaptación a suelos ácidos y pobres, así

como resistencia a enfermedades y plagas, pero luego de 3 a 4 años, presenta baja calidad forrajera y por lo tanto los animales pierden peso debido a deficiencias nutricionales (CIAT, 1983). Para obviar esta situación se han buscado varias alternativas, entre ellas la remoción bianual de la superficie del suelo mediante una escarificación para activar la mineralización de nutrimentos orgánicos (N, P, S) y proporcionar este nutrimento a los rebrotes. Sin embargo, la experiencia enseña que con esta práctica sólo se aumenta la producción de forraje sin mejorar la calidad de la gramínea. En consecuencia, la alternativa siguiente es introducir en franjas una leguminosa para cubrir el déficit de proteína de la gramínea.

En pasturas de debe considerar el reciclaje de nutrimentos en forma integrada, teniendo en cuenta loss factores suelo, planta y animal. Las ganancias del sistema a través de la fertilización y suplementación mineral, así como la salida de los productos (leche, carne, pastos de corte, pérdida de nutrimentos del suelo sea por lixiviación, volatilización y erosión) debe ser considerada. Por otra parte, en la pastura debe considerarse la cantidad de residuos vegetales que se acumulan en el suelo, concentrándose en la zona de máxima actividad biológica y reciclamiento.

Se ha encontrado en diferentes asociaciones de gramíneas y leguminosas (CIAT, 1985) que la cantidad de residuos acumulados en la superficie del suelo cada año es considerable (Cuadro 1). Si se observa en este cuadro el aporte de nutrimentos, el nitrógeno está alrededor del 70 kg/ha/año, el potasio aproximadamente 15 kg/ha/año y así sucesivamente para calcio, magnesio y azufre. Todas estas cantidades constituyen reingresos al sistema y en consecuencia causan reducción o anulan los requerimientos de fertilización de mantenimiento. Se ha encontrado en la mayoría de las pasturas tropicales, que el nitrógeno y el azufre son los dos nutrimentos que más se pierden del sistema por lixiviación, pero no ocurre lo mismo con el fósforo y el potasio. Si bien existe una pérdida de postasio, la tasa de eliminación es bastante lenta comparada con la caída vertical de nitrógeno y de azufre.

Por otra parte, la extracción de nutrimentos por el animal es pequeña (Figura 7). Al considerar un animal de 400 kg de peso vivo, la extracción anual por hectárea es aproximadamente de 10 kg de N, 6 kg de P, 4 kg de Ca y menos de 2 kg de K, S, y Mg. Estas cantidades extraídas son mínimas, comparadas con los aportes de los residuos acumulados (Spain y Salinas, 1985).

Cuadro 1. Producción anual de residuos (litter) y aporte anual de nutrimentos en 4 pasturas asociadas. Carimagua. (Spain y Salinas, 1985).

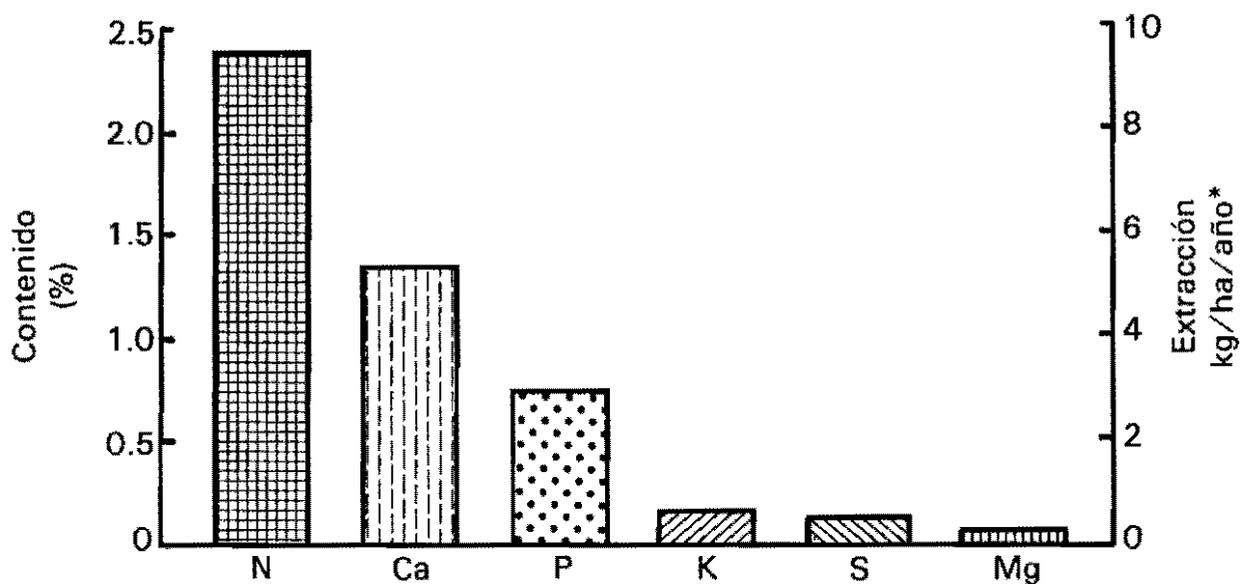
Asociación	Producción de residuos (litter)	Macronutrimentos					
		N	P	K	Ca	Mg	S
<u>P. phaseoloides/A.</u> <u>gayanus</u>	3562	77.5	3.3	12.1	59.5	9.9	8.6
<u>P. phaseoloides/B.</u> <u>decumbens</u>	7085	86.6	6.9	26.5	46.2	16.6	12.3
<u>D. ovalifolium/A.</u> <u>gayanus</u>	7537	60.3	4.9	11.8	59.8	13.5	8.3
<u>D. ovalifolium/B.</u> <u>humidicola</u>	7014	78.3	6.1	17.8	32.9	15.3	10.9

Fuente: CIAT, 1985.

##### 5. RECUPERACION DE PASTURAS DEGRADADAS

Considerando las grandes áreas de pasturas degradadas existentes en los trópicos húmedos de América estratégicamente la prioridad debe ser puesta en el desarrollo de técnicas de recuperación de la productividad de estas áreas degradadas o en proceso de degradación.

Contando con germoplasma adaptado capaz de establecerse, producir y competir en suelos pobres y ácidos, las posibilidades de desarrollar una tecnología de recuperación de pasturas degradadas son mayores. Debe reconocerse que la recuperación de pasturas puede decidirse en una amplia gama de condiciones del área: desde una pastura en proceso de degradación con malezas en forma rala hasta áreas completamente degradadas en pasturas nativas de poca palatabilidad, o en "Purma". En general, debe mencionarse que cuanto mayor sea la biomasa a destruir en el punto de partida del proceso de recuperación, las probabilidades de



**Figura 7.** El contenido de algunos elementos en el cuerpo del ganado vacuno vivo y la extracción de los mismos en el producto. (CIAT, 1985).

\* Basado en una producción de 400 kg P.V./ha/año.

éxito del establecimiento con pocos insumos, son mayores, pues la quema de una biomasa mayor ("Purma") conducirá a una fertilidad inicial y condiciones físicas del suelo muy buenas para el crecimiento de las pasturas. Sin embargo, cuando el punto de partida es Homolepsis aturensis o Imperata spp., la biomasa a quemar es pequeña, requiriéndose de fertilización para favorecer el establecimiento de las especies mejoradas. En cualquier caso el uso de cultivos cortos que paguen la fertilización necesaria para garantizar el buen establecimiento de pasturas será clave.

Por otra parte, el manejo es también determinante de la estabilidad o degradación de la pastura sembrada. Debe, sin embargo, reconocerse que el manejo de la pastura será más complejo o imposible cuando la pastura fue sembrada con materiales no adaptados. Por el contrario, si los componentes de la pastura son básicamente adaptados a las condiciones del suelo y tolerantes a plagas y enfermedades, la tendencia a estabilidad de la pastura será mayor, facilitándose el manejo de ésta. Bajo esta última condición, el manejo tiene como función optimizar la utilización de la pastura y no "salvar" la pastura como es el caso con materiales no adaptados. El manejo debe estar dirigido a compatibilizar estabilidad de la pastura con rendimiento en términos de producción animal y dinero en determinado momento. Las herramientas principales de manejo son: fertilización y manejo del pastoreo. Debe reconocerse que el nivel de extracción de nutrimentos en el producto animal por hectárea es mínimo. La fertilización de mantenimiento predominantes dependerá de la capacidad del reciclaje de nutrimentos en la pastura y la cobertura con que la pastura es manejada. Spain y Salinas (1985), expresan que parece paradójico, que las pérdidas de nutrimentos de las pasturas alcanzan su rango mínimo cuando la productividad está llegando a su máximo, esto debido a plantas vigorosas con sistemas radiculares extensos y mejor y mayor cobertura que reducen la erosión y mejoran la estructura del suelo aumentando la infiltración de agua y absorbiendo en forma eficiente elementos móviles como N y K susceptibles de lixiviación.

El N es uno de los elementos claves en el reciclaje de pasturas; sin embargo, pasturas con fertilización nitrogenada resultan sólo

económicamente rentables en sistemas de producción de alta intensidad con animales especializados de leche. Dentro de los sistemas de producción semi-intensivos y extensivos de carne y doble propósito predominantes en los trópicos húmedos, la opción de fertilización con N resulta irreal y de pocas posibilidades de adopción por el productor. Consecuentemente, debe ser estrategia básica el uso en pasturas de leguminosas en simbiosis con *Rhizobium*, de tal forma que se garantice la fijación de N en el sistema. El balance de gramíneas y leguminosas en la pastura tiene efectos sobre estabilidad global de producción de la pastura, pues el N incorporado del sistema a través de la leguminosa controla fuertemente el vigor de la gramínea tanto en su parte aérea como radicular. Igualmente el N afecta la calidad de la gramínea y su directa contribución a la dieta animal. Este balance puede ser alterado por determinado régimen de fertilización; pero también es fuertemente afectado por el sistema de pastoreo, la otra herramienta de manejo clave.

Entre el rango de posibilidades de manejo de carga y sistema de pastoreo, debe encontrarse para diferentes asociaciones el sistema que mantenga un buen balance gramínea/leguminosa, y optimice el reciclaje de nutrientes. Spain y Salinas (1985) postulan que la superficie del suelo es el sitio donde las condiciones de humedad, temperatura, aireación y concentración de nutrientes son más favorables para la mayor actividad macro-micro de la flora y fauna incluyendo raíces de la pastura, lombrices, coleópteros, termitas, hormigas, micorriza, etc. En estos suelos pobres y ácidos con un subsuelo mineral de alta capacidad de fijación de P y baja capacidad de intercambio catiónico, el nivel de residuos vegetales en la pastura debe ser mantenido a un nivel que asegure el reciclaje efectivo de nutrientes.

El manejo de pastoreo, tanto carga como sistema de pastoreo, afectan este depósito activo de nutrientes, produciendo diferentes situaciones en el balance de C/N que afectan la mineralización y actividad microbiana en la superficie del suelo. El objetivo final es tener una pastura productiva, persistente y sostenible durante un tiempo que justifique su economía. Será posible esto?

## LITERATURA CITADA

- Alvim, P. de T. 1978. A expansao de fronteira agricola no Brasil. Primer Seminario Nacional de Política Agrícola, Brasilia. 32p.
- Bandy, D. E.; Benítez, J. R. 1977. Proyecto internacional de suelos tropicales - Yurimaguas, Perú. Ministerio de Alimentación y North Carolina State University. 32p.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1983. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales 1983. CIAT, Cali, Colombia.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1985. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales 1984. CIAT, Cali, Colombia.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1986. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales 1984. CIAT, Cali, Colombia.
- Cochrane, T.T. y Sánchez, P.A. 1982. Recursos de tierras, suelos y su manejo en la región Amazónica; informe acerca del estado de conocimiento. In: Hecht, S.B. (ed.). Amazonía investigación sobre agricultura y uso de tierras. Cali, Colombia, CIAT. p. 143-218.
- Dias Filho, M.B. y Serrao, E.A.S. 1982. Introducao e avaliacao de leguminosas na regio de Paragominas. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 37).
- Falesi, I.C.; Baena, A.R.C. y Dutra, S. 1980. Consequencias da exploracao agropecuaria sobre as condicoes físicas e químicas dos solos das microrregioes do nordeste paraense. Belém, EMBRAPA-CPATU. 49p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 14).
- Lascano, C; Hoyos, P; Velasquez, J. 1982. Aspecto de calidad forrajera de Brachiaria humidicola (R) en la altillanura plana de los Llanos Orientales de Colombia. VI Simposio sobre o Cerrado.
- Myers, N. 1980. Conversion of tropical moist forest. National Academy of Sciencies, Washington D.C. USA. 205 pp.

- Navas, J.A. 1982. Considerations on the Colombian Amazon Region. In: International Conference on Amazonian Agriculture and Land Use Research, 1, Cali, 1980. Amazonía: Agriculture Land use research. Cali, CIAT, p. 41-83.
- Riesco, A. 1982. "Análisis Exploratorio de los Sistemas de Producción en la Amazonía - Región de Pucallpa".
- Salinas, J.G. y Iascano C.E. 1983. La fertilización con azufre mejora la calidad de Desmodium ovalifolium. pastos Tropicales, Boletín Informativo (CIAT) N<sup>o</sup>. 5, N<sup>os</sup>. 1 y 2.
- Salinas, J.G. y Gualdrón, R. 1982. Adaptación y requerimientos de fertilización de Brachiaria humidicola (R) en la altillanura plana de los Llanos Orientales de Colombia. VI Simposio sobre o Cerrado.
- Sánchez, P.A. y Salinas, J.G. 1981. Low-input technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. Advances Agron., 34: 279-405.
- Serrao, E.A.; Falesi, I.C.; Da Veiga, J.B.; Texeira, Neto J.F. 1979. Productivity of cultivated pasture on low fertility soils of the Amazon of Brazil. In: P.A. Sánchez and L.E. Tergas (eds.). Pasture, Production in Acid Soils of the Tropics. CIAT, Cali, Colombia. pp. 195-225.
- Serrao, E.A.S. y Homma, A.K.O. 1982. Recuperacao e melhoramento de pastagens cultivadas em área de floresta amazónica. Belém, EMBRAPA-CPATU. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 17).
- Serrao, E.A.S. 1987. Pasturas mejoradas en áreas de bosque en el trópico húmedo brasileño: Conocimientos actuales. Trabajo presentado en el VI Encuentro Nacional de Zootecnia. Cali, Colombia, Oct. 1987. 43p. (mimeografiado).
- Seubert, C. E.; Sánchez, P. A.; Valverde, C. 1977. Effects of land clearing methods on soil properties and crop performance in a Ultisol of the Amazon jungle of Peru. Trop. Agric. (Trin.) 54: 307-321.
- Silva, L.F da. 1978. Influencia do manejo de um ecossistema nas propriedades edáficas dos oxisols de Tabuleiro. Itabuna, CEPLAC-Centro de Pesquisa do Cacau/SUDENE, 25p. (mimeografiado).

- Silva, L. F. da. 1979. Influencia do manejo de um ecossistema nas propriedades edáficas dos Oxisols de "Tabuleiro". Resúmenes de Ponencias X Reunión ALCA, Acapulco, Mex. Centro de Pesquisas do Cacau. CEPLAC, Itabuna, Bahía, Brasil.
- Simao Neto, M.; Serrao, E. A.; Goncalves, C. A.; Pimentel, D. M. 1973. Comportamento de gramíneas forrageiras na região de Belém. Comunicado Técnico IPEAN No. 44. Belém, Pará, Brasil. pp. 1-17.
- Spain, J.M. y Salinas, J.G. 1985. Reciclaje de nutrientes en Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. 47p.
- Tergas, L.E.; Paladines, O. y Kleinheisterkamp, I. 1982. Productividad animal y manejo de Brachiaria humidicola (R) en la altillanura plana de los Llanos Orientales de Colombia. VI Simposio sobre Cerrado.
- Toledo, J.M. 1984. Pasturas en Trópico Húmedo: Perspectiva Global. Primer Simposio de Trópico Húmedo, Belem, Pará, Brasil. 32p.
- Toledo, J.M. y Ara, M. 1977. Manejo de suelos para pasturas en la selva. Lima, FAO/SIDA, 1977. 46p.
- Toledo, J.M. y Serrao, E.A.S. 1982. Pasture and animal production in Amazonia, In: International Conference on Amazonian Agriculture and Land Use Research, 1. Cali, 1980. Amazonia: agriculture and land use research. Cali, CIAT. p.281-309
- Toledo, J.M. y Serrao, E.A.S. 1984. Proyecto de investigación en pasturas y ganadería. Lima, REDINAA. 71p.

# SISTEMAS DE CONTROL DE MALEZAS PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PASTURAS

S. Helfgott<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

El actual crecimiento demográfico demanda mayores cantidades de alimentos que solamente se podrán obtener con tecnologías adecuadas que permitan aumentar los rendimientos.

La producción de carne y leche depende de una serie de factores interrelacionados, siendo los principales los referidos a genética, nutrición, sanidad, manejo del ganado y manejo de los potreros. No ocuparemos de este último en lo que concierne al problema de las malezas. Estas son plantas o partes de ellas que crecen donde no son deseadas, no tienen valor económico e interfieren con los cultivos o con el bienestar del hombre y los animales, causando grandes pérdidas.

Un adecuado sistema de control de malezas es fundamental ya que en muchos casos la competencia que ejercen las malas hierbas no solo reduce drásticamente la capacidad de producción de carne y leche y la calidad de estos productos, sino que los pastos establecidos pueden llegar a perderse por completo con las consiguientes pérdidas económicas.

El control de malezas en pasturas se practica utilizando métodos tradicionales que son poco efectivos y se implementan en forma inoportuna. Esto se debe a que el efecto de las malezas sobre las pasturas no es tan espectacular como lo es, por ejemplo, la presencia de una enfermedad en los animales. Sin embargo, se estima que por cada kilo de malezas que crecen en una pastura, se reduce la producción de los

---

<sup>1</sup>Ing. Agrónomo., Ph. D., Universidad Nacional Agraria, La Molina, UNALM., Leonardo Da Vinci 386, San Borja, Lima, Perú.

pastos en esa misma cantidad. Asimismo, se ha demostrado que con un adecuado sistema de control de malezas se puede llegar a triplicar la cantidad de pasto consumido por el ganado.

#### **CARACTERISTICAS Y ADAPTACION DE LAS MALEZAS.**

En los potreros ocurren cambios constantes en las comunidades de plantas tanto útiles como malezas, debido a las prácticas de pastoreo, labores culturales y factores ambientales.

Las malezas provienen tanto de especies gramíneas y de hoja ancha nativas no forrajeras como por la introducción de especies. Pueden ser anuales y perennes comunes en cultivos agronómicos, de porte relativamente alto con respecto a las especies útiles, que no son consumidas por el ganado y por ello se propagan rápidamente. También pueden haber especies de porte bajo, algunas de buena calidad, pero están cubiertas por otras especies y por lo tanto no se hallan disponibles para el ganado. Plantas venenosas también se consideran como malezas.

Las malas hierbas se pueden dividir en dos grandes grupos: herbáceas y arbustivas. Las primeras son más fáciles de controlar y generalmente son especies anuales, tanto gramíneas como de hoja ancha. Los arbustos son principalmente dicotiledóneas perennes o bianuales y son más difíciles de controlar por su sistema radicular profundo y ramificado. También se encuentran gramíneas perennes que poseen estructuras subterráneas para su propagación vegetativa.

Las malezas poseen una serie de características y adaptaciones especiales que les permiten invadir regiones nuevas, competir con los cultivos y establecerse aún bajo condiciones adversas persistiendo a pesar de los esfuerzos humanos para combatirlas.

Aún cuando por definición hemos indicado que cualquier especie puede ser maleza, aquellas que son más agresivas y por lo tanto más obvias, tienen en común ciertas características que las diferencian de las plantas

cultivadas y que son responsables por su amplia distribución y abundancia. Estas especies generalmente se establecen sin haber sido deliberadamente introducidas por el hombre. Una vez que esto sucede, su erradicación resulta difícil o imposible. Obviamente, especies introducidas con propósitos benéficos pueden también resultar en futuros problemas y si bien esto es menos común que la introducción accidental, no debemos descartarlo como posibilidad.

Las malezas tienden a ser agresivas, competitivas, adaptables y capaces de utilizar ambientes simplificados por el hombre. Uno de sus atributos más importantes es su eficiente capacidad de resistir períodos en que las condiciones ambientales son desfavorables debido a varios mecanismos morfológicos y fisiológicos, entre los cuales destaca la posibilidad de la latencia, abundante producción y alta viabilidad de semillas, diseminación efectiva de semillas y partes vegetativas; germinación desuniforme; crecimiento rápido y rusticidad.

#### **COMPETENCIA**

Las malezas compiten con los pastos en forma directa por luz agua, nutrientes y espacio. La intensidad de la competencia está influenciada por la composición y densidad de la población de malezas, el tiempo que las malezas están compitiendo, hábito de crecimiento y ciclo de vida, producción de inhibidores, dificultad de control y por factores del suelo y el medio ambiente. Indirectamente, las malezas aumentan los costos de producción pues se requiere efectuar gastos para su control. Asimismo, ocasionan pérdidas derivadas de la dificultad para el manejo eficiente del ganado; problemas sanitarios, tanto por heridas, cortes y otras lesiones cutáneas causadas por las espinas así como por las plagas que se hospedan en las malezas y luego infestan al ganado; intoxicaciones al consumir ciertas malezas que contienen sustancias tóxicas.

#### **PASTURAS ESTABLECIDAS**

La composición botánica de los potreros depende de ciertos factores como

la latitud, altitud, características del suelo y disponibilidad de agua de lluvia o riego que no están bajo el control del hombre. Pero existen otros factores que tienen influencia en el balance de especies y pueden ser controlados: pastoreo, corte, fertilización, control de malezas y otros.

1. Factores que favorecen la invasión de malezas

a) Sobrepastoreo

Consiste en pastorear un número de cabezas de ganado superior al que puede mantener un potrero. Como resultado, el pasto útil se debilita y llega a desaparecer en varias partes permitiendo la emergencia y crecimiento de malezas provenientes de semillas o estructuras vegetativas que permanecían latentes en el suelo.

b) Uso de especies no adecuadas para una región

Cuando las especies cultivadas no encuentran condiciones de suelo y medio ambiente óptimos para su crecimiento y desarrollo, su potencial competitivo se reduce en comparación con el de las malezas, siendo desplazados por éstas que como hemos indicado son más rústicas.

c) Control deficiente de malezas

Cuando el control no es oportuno y eficiente, las malezas invaden más rápidamente los potreros. Controlar cuando las malezas han sembrado o están finalizando su período vegetativo no es oportuno y los mismos animales ayudan a diseminar las malezas. Muchas veces, el control es oportuno, pero deficiente; corte de la maleza a una altura inadecuada o fallas al emplear métodos químicos (productos y dosis inadecuadas, así como fallas en la aplicación).

d) Otros factores

El mal drenaje de los potreros, la deficiencia de nutrientes, los problemas de toxicidad de aluminio y fijación de fósforo en suelos ácidos, así como los cortes muy frecuentes en épocas no apropiadas, también favorecen la invasión de malezas.

2. Sistemas de control de malezas

En la planificación para el manejo de potreros se debe incluir los diversos medios disponibles para solucionar el problema de las malezas. Pero, ninguno de los métodos que se usan para limitar la presencia de malezas en pasturas es mejor o más eficiente que otro. Los mejores resultados se consiguen cuando se integran los diferentes métodos junto con un plan racional de manejo de los potreros, incluyendo la corrección de los factores que hemos mencionado anteriormente los cuales contribuyen y favorecen la presencia, desarrollo y establecimiento de malezas.

El sistema de control de malezas depende del tipo de especies útiles sembradas o presentes en el potrero que pueden ser solamente gramíneas o mezclas de éstas con leguminosas. Asimismo, se requiere conocer las poblaciones de malezas de una zona: sus características, magnitud de la invasión y dificultad de control.

El manejo integrado implica acciones de :

- a) Prevención, es decir, evitar que una determinada especie invada una zona: uso de semillas de gramíneas y leguminosas libres de malezas, limpieza de canales y caminos, lavado de maquinaria antes de entrar a los potreros, cuarentena de ganado por 48 horas cuando viene de un potrero con malezas y otras prácticas.
- b) Erradicación, labor muy difícil y costosa, deseable y practicable cuando la infestación esta confinada a una área muy limitada o cuando las especies de malezas son muy nocivas; y

- c) Control, que se refiere al uso de prácticas agronómicas y diferentes niveles de tecnología, incluyendo el uso de herbicidas, para reducir la población de malezas a tal punto que se presencia no sea problema serio y se minimicen las pérdidas económicas que ellas causan.

#### CONTROL CULTURAL

Los suelos constituyen reservorios de cantidades masivas de semillas y otras estructuras reproductivas de malezas que pueden permanecer latentes y viables por muchos años al cabo de los cuales crecen y se establecen aún bajo condiciones adversas. Por lo tanto, son importantes todas las prácticas que ayuden a las especies útiles a predominar y competir ventajosamente con las malezas.

La preparación de los suelos para el establecimiento de gramíneas leguminosas o asociaciones de ambos debe ser óptima. Se deben utilizar especies adaptada al suelo y clima del área, libres de semillas de malezas, sembradas en épocas apropiadas, con adecuada fertilización y buen control de plagas y enfermedades.

El inicio, altura e intensidad de pastoreo así como el tipo de animal, tienen un gran efecto sobre la producción del potrero y la población de malezas.

#### CONTROL MECANICO

En la mayoría de las áreas ganaderas se usan diversos métodos mecánicos para destruir las malezas antes o después de establecidas las especies útiles.

##### Arado y Rastra

Se emplean cuando se van a establecer nuevos lotes o cuando la infestación de malezas es tal que resultan más económicas una nueva preparación y siembra. Una aradura seguida de dos o tres pasadas de rastras es la más aconsejable para obtener una buena cama en que las semillas útiles germinen normalmente. La preparación durante la época

seca permite el secamiento de las raíces, rizomas y estolones de las malezas.

#### Equipos destructores de árboles y arbustos

Existen varios tipos de maquinarias especialmente diseñadas para la destrucción de árboles y arbustos en potreros: cortadoras, sierras, taladoras, arrancadores de tacones, bulldozer, etc. Sin embargo, en muchos casos se desarrollan rebrotres y las malezas se vuelven a establecer.

#### **CONTROL MANUAL**

Se efectúa principalmente con guadaña y machete para controlar malezas ya establecidas. El corte de las malas hierbas debe hacerse periódicamente antes de la floración y a alturas tales que no afecten a las especies forrajeras. Se trata de reducir las reservas de las malezas y evitar la producción de semillas. Los cortes de malezas erectas pueden favorecer a las rastreras.

En general es muy utilizado en zonas con gran disponibilidad de mano de obra, pero este método es lento y costoso cuando se trata de potreros extensos. Además, al igual que en el caso anterior, se producen rebrotres y por tanto el restablecimiento de las malezas.

#### **CONTROL QUIMICO**

Se basa en el uso de herbicidas que son productos químicos que inhiben el crecimiento y desarrollo o matan a las malezas sin afectar las especies útiles. Se deben utilizar en forma racional como complemento de los otros tipos de control y ajustándose a las necesidades específicas de los potreros, teniendo en cuenta de no afectar especies deseables incluyendo leguminosas nativas e introducidas.

El control químico tiene una serie de ventajas en comparación con los métodos manuales y mecánicos: emplean muy poca mano de obra; se avanza más rápido, matan la vegetación existente y evitan o retardan

considerablemente el rebrotamiento; son más económicos.

Considerando que la mayoría de los profesionales, técnicos y agricultores tienen poca o ninguna experiencia en el empleo de herbicidas, ampliaremos la información sobre estos productos químicos.

El descubrimiento del 2,4-D durante la segunda guerra mundial marcó el inicio del desarrollo y uso intensivo de herbicidas, especialmente en los países de tecnología más avanzada donde tienen gran aceptación y representan un gasto mayor que el de otros pesticidas.

En el mercado internacional existen más de 150 herbicidas disponibles. En la actualidad, el desarrollo y lanzamiento de cada producto nuevo es el resultado de estudios meticulosos y altamente especializados que incluyen entre otros, los aspectos químicos, evaluación biológica, toxicidad y contaminación ambiental, llegándose a cifras que bordean los 20 millones de dólares por cada producto nuevo.

Podemos afirmar que para cada problema específico de control de malezas existen uno o más herbicidas apropiados que pueden ser aplicados solos, en mezclas o en secuencia.

En nuestro país, el empleo de métodos químicos para controlar malezas se inició a comienzos de la década del 50 y actualmente se emplean en gran escala en cultivos de caña y arroz y en menor escala en maíz, café, frutales, cereales y pastos. Por otro lado, su uso es aún muy restringido en el resto de los cultivos, debido a causas múltiples, entre las cuales podemos citar el arraigo de prácticas tradicionales de control de malezas, falta de conocimientos sobre su uso y factores socio-económicos.

El mayor éxito de una aplicación herbicida en potreros se obtiene teniendo en cuenta los siguientes aspectos principales:

a) Identificación de las especies de malezas

Antes de recomendar el uso de herbicidas es necesario conocer la población de malezas existentes: especies, densidad, tamaño, etapa de crecimiento y tipo de follaje.

b) Selección del producto apropiado y dosis recomendada

Los herbicidas que se emplean para controlar malezas de hoja ancha son sistémicos, es decir, se movilizan por los tejidos conductores, especialmente el floema y selectivos ya que controlan las malezas sin afectar los pastos. Como ejemplos de estos productos podemos citar al 2,4-D y el picloram que se formulan como concentrados emulsionables.

Por otro lado, el control de malezas gramíneas se efectúa con productos sistémicos pero no selectivos pudiendo citarse el dalapon y el glifosato, ambos muy solubles en agua.

También existen productos que se formulan como "pellets" y se aplican al pie de los arbustos y árboles más resistentes para no afectar los pastos.

En cuanto a dosis, se debe evitar aplicar dosis inferiores o superiores a las recomendadas. En el primer caso, el control será deficiente y en el segundo caso, se puede afectar las especies gramíneas o el control no es efectivo ya que se puede producir una rápida defoliación antes de que suficiente herbicida se haya distribuido hasta las raíces y otros órganos y la maleza rebrota rápidamente.

c) Oportunidad de aplicación

A medida que aumenta el crecimiento de las malezas disminuye su susceptibilidad al herbicida. Por ejemplo, en el caso de las especies anuales, el control debe efectuarse antes de que tengan

unos 20 cm de altura o expansión. Si se aplica muy temprano, no todas las malizas, provenientes de semillas o brotes, han emergido. Con aplicaciones tardías, la densidad y cobertura impiden una eficaz distribución del herbicida.

d) Adecuada calibración del equipo de aspersión

La calibración es fundamental para aplicar las dosis recomendadas. Existen varios métodos para calibrar equipos y cualquiera de ellos debe utilizarse antes de efectuar una aplicación.

e) Condiciones ambientales

Factores ambientales tales como lluvia, temperatura y viento, tienen marcada influencia en la efectividad de los herbicidas.

Los mejores resultados se obtienen cuando la maleza se encuentra en crecimiento activo, condición que existe durante la época de lluvias. Asimismo, las lluvias posteriores a la aplicación (dentro de las dos a tres horas siguientes). Por lo tanto, cuando existe probabilidad de lluvia es mejor aplazar la aplicación.

Cuando las temperaturas son muy altas, las plantas tienden al estado de flacidez y la penetración y traslocación no son óptimas. Asimismo, las gotas de la aspersión pueden secarse antes que el herbicida penetre a través del follaje.

La distribución de la aspersión es afectada por un exceso de viento que también puede arrastrarla hacia cultivos susceptibles que se encuentran cercanos a los potreros. En el caso de los llamados hormonales (2,4-D, picloram y otros), los cultivos de hoja ancha susceptibles incluyen el algodón, tabaco, plátano, yuca, frijol, diversas hortalizas y leguminosas forrajeras.

f) Sistemas de aplicación (Figura 1)

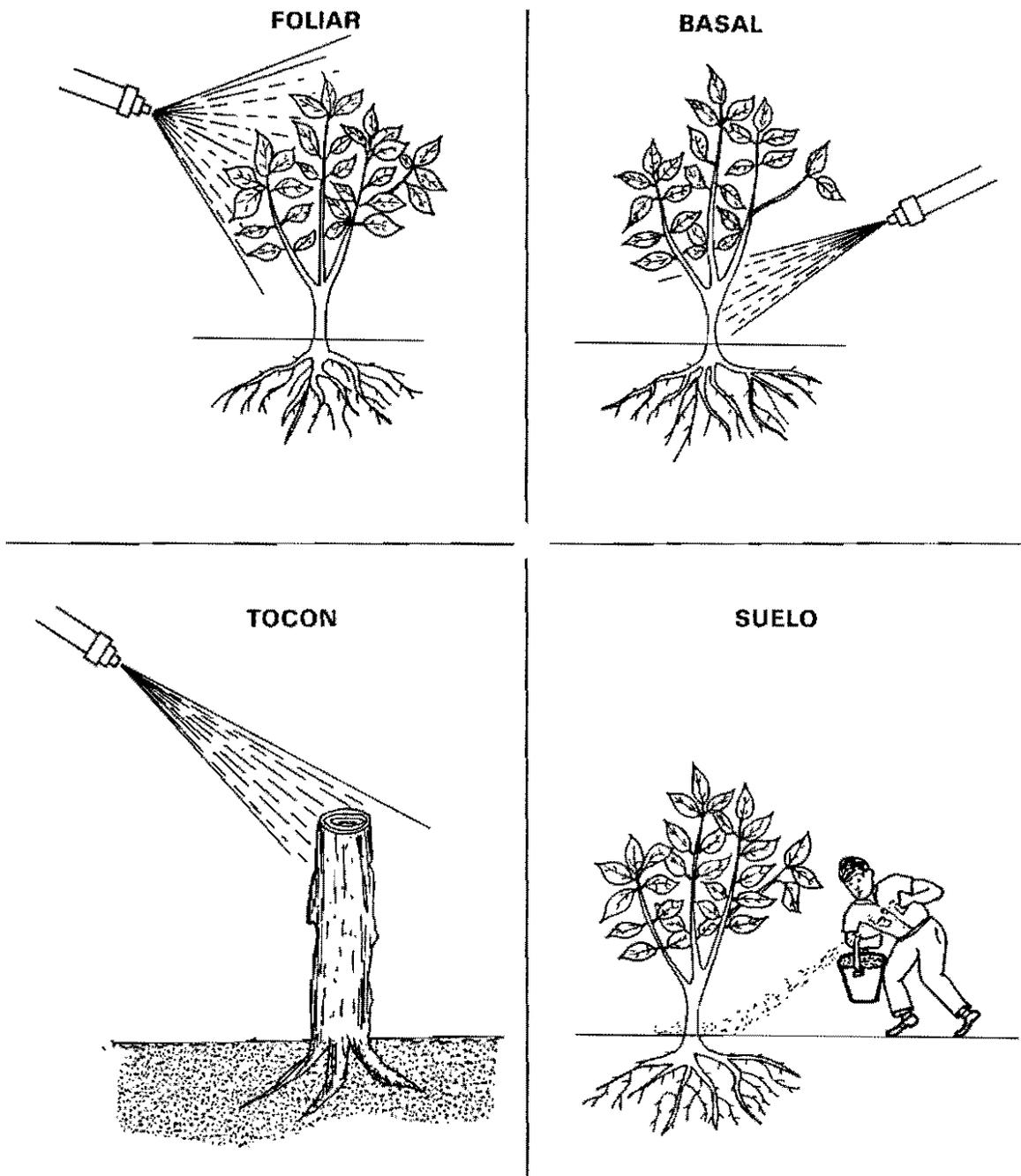
Entre los varios métodos de aplicación para el control de arbustos con herbicidas sistémicos selectivos podemos mencionar los siguientes:

Aspersiones foliares: Pueden realizarse en forma dirigida sobre los arbustos que se desea controlar o en forma general sobre todo el potrero cuando la densidad de malezas arbustivas es alta. Es un método rápido y poco costoso cuando las especies son susceptibles.

Los equipos de aplicación pueden ser terrestres o aéreos. En el primer caso se emplean desde aspersoras de mochila accionadas con palanca hasta equipos con barra de aspersión o pistolas rociadoras, montados en vehículos motorizados. Las aspersoras de mochila tienen una capacidad de 5-20 l y operan a una presión de 40-60 lb/pulg<sup>2</sup> su velocidad de aspersión varía entre 2-3 km/hr de acuerdo al operario, topografía, tipo de aspersión y tamaño de la aspersora. En las de tractor, la velocidad varía entre 4-10 km/hr. Para ambos tipos de aspersoras las boquillas más recomendadas son las de abanico o cortina, marca "TEEJET" o similares (Figuras 2, 3 y 4).

Las aplicaciones aéreas con aviones o helicópteros se recomiendan cuando las áreas a tratar son extensas e inaccesibles por tierra, cuando la mano de obra es escasa o donde la sustitución de ella, por la naturaleza del trabajo y condiciones naturales, significa reducción de riesgos y costos de operación.

La uniformidad de una aspersión depende de la velocidad de aspersión, clase y número boquillas, y presión. Asimismo, los equipos deben estar en buen estado, el operario debe tener experiencia, las condiciones ambientales deben ser favorables, se debe conocer las características del producto a usarse y la calibración debe ser correcta para que la descarga del herbicida sea constante, uniforme y la concentración deseada.



**Figura 1. Sistemas de aplicación de herbicidas para el control de malezas arbustivas y leñosas en pasturas. (Doll, J.; Argel, P. 1976).**

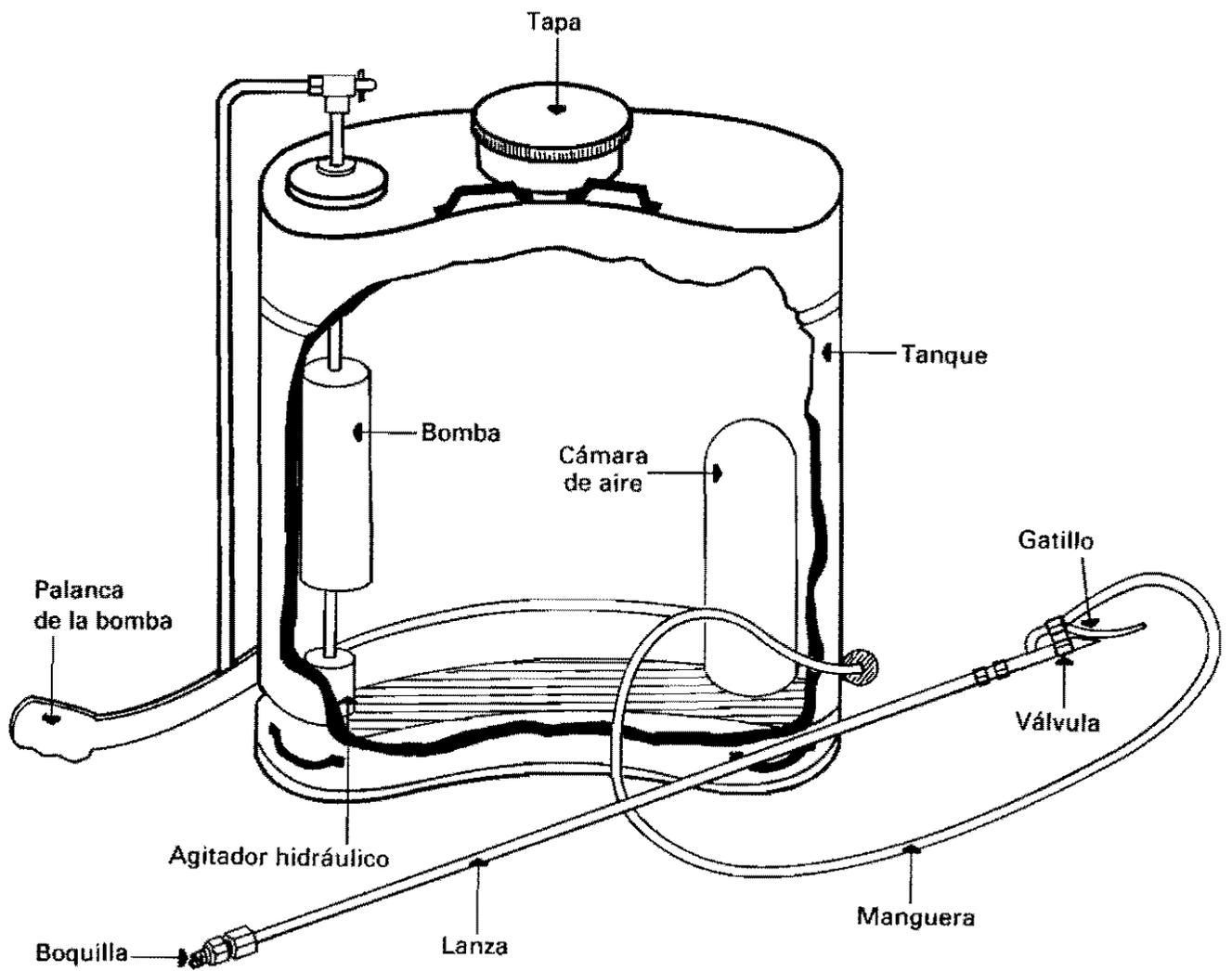
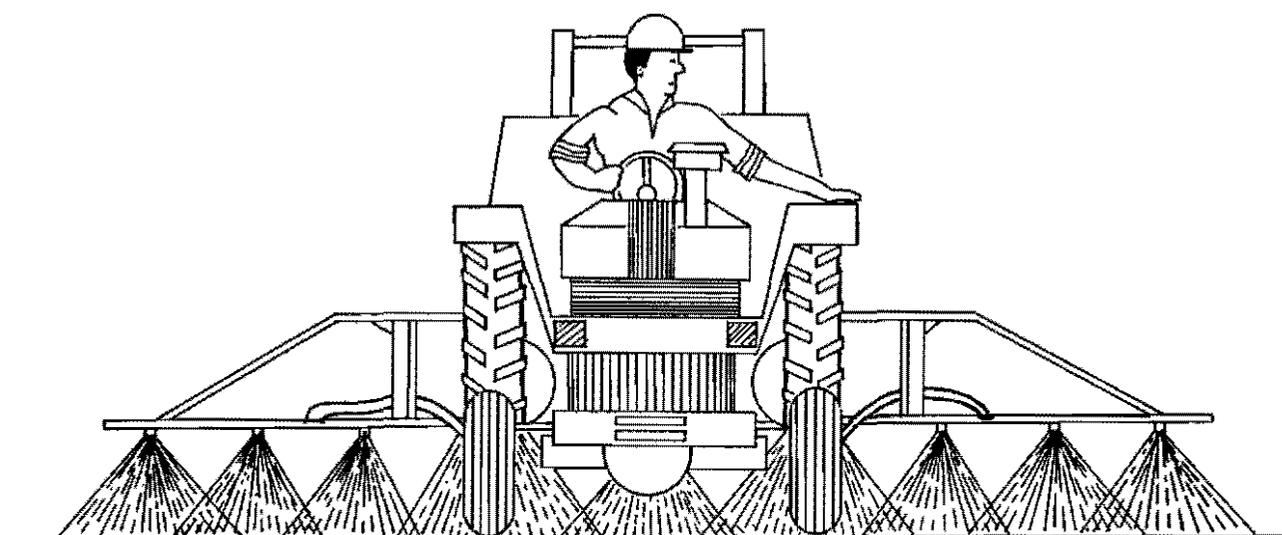
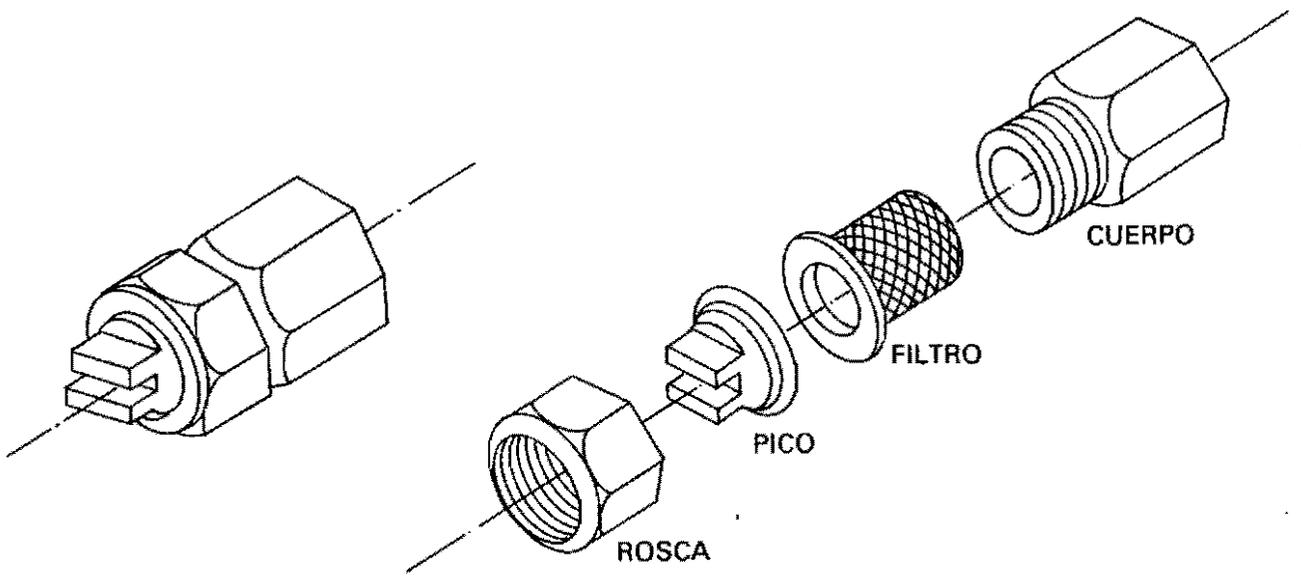


Figura 2. Aspersora de mochila.



**Figura 3. Aspersora de tractor.**



**Figura 4. Boquilla completa.**

Cabe indicar que para el caso de los herbicidas hormonales (2,4-D y similares), es necesario agregar surfactantes. Estos productos reducen la tensión superficial lográndose un contacto más íntimo entre la gota de la aspersión y la cutícula de las hojas que viene a ser una capa cerosa, apolar, que cubre las partes aéreas de las plantas. En el caso de los otros herbicidas, los surfactantes ya han sido incorporados durante el proceso de formulación. Una variación en cuanto a aspersión foliares el sistema llamada de "brochila" ("ropewick") que consiste en aplicar soluciones concentradas (+ ó - en 10 de agua) que se colocan en el tanque del equipo que se conecta a una brocha o rodillo que se pasa o hace contacto con el follaje dejando el herbicida.

#### ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS

Puede efectuarse en campos que por primera vez serán sembrados para pasturas o en potreros que se renovarán. En el primer caso, la preparación de suelos debe incluir las prácticas estándar. Cuando se trata de sembrar gramíneas o asociaciones con leguminosas en un potrero, que tiene estas mismas especies pero ha sido invadido por malezas, se puede emplear:

- a) Métodos mecánicos: Aradura de forma tal que el material vegetal quede enterrado.
  
- b) Métodos químicos: Aplicaciones de paraquat cuando las plantas que serán reemplazadas tienen 5 a 10 cm de altura o expansión. Unos tres días después se cultiva superficialmente y se procede a la siembra. También se puede aplicar glifosato especialmente cuando predominan malezas gramíneas perennes que se propagan por rizomas y otras estructuras vegetativas. Su acción es más lenta que el paraquat por lo que se debe cultivar y sembrar recién unas dos semanas después de su aplicación. Otra alternativa es el dalapon que también es de acción lenta pero persistente en el suelo y por ello para sembrar se esperan una seis semanas después de la aplicación.

El empleo de herbicidas es útil en áreas donde no se puede arar y además el subsuelo menos fértil y las piedras y cascajo no se llevan a capas mas superficiales del suelo.

El control de malezas después de la siembra puede efectuarse con paraquat que se debe aplicar antes de la emergencia de las plántulas. Cuando se siembran únicamente especies de gramíneas, las malezas de hoja ancha anuales pueden controlarse con 2,4-D amina que se aplica recién cuando las plantas útiles tienen por lo menos 4-5 hojas y un macollo (Figura 5). Otra alternativa en el caso de ciertas gramíneas como Brachiaria es el uso de atrazina en pre-emergencia. Este producto controla malezas anuales de hoja ancha y angosta. Para controlar malezas de hoja ancha también se puede emplear bentazon que es selectivo.

Otros herbicidas adecuados pero no disponibles en el Perú son: MCPA(sal); 2,4-DB(sal); MCPB(sal); dinoseb (amina); mecoprop (sal) y diclorprop (sal).

En caso de sembrar asociaciones de gramíneas y leguminosas, el uso de herbicidas es muy restringido. Solamente se recomienda 2,4DB y MCPB aplicados a partir de la formación del primer trifolio de las leguminosas (Figura 6).

#### PRECAUCIONES EN EL MANEJO Y APLICACION DE HERBICIDAS

Los herbicidas varían en lo que se refiere a su toxicidad para el hombre y otros animales así como para las plantas, pero si son utilizados en forma apropiada, siguiendo las instrucciones y precauciones que se recomiendan, no causan daños.

##### a) Hombre y animales

En el caso de los humanos puede ocurrir envenenamiento si se ingiere dichos productos, por absorción a través de cortes o heridas en la piel o debido a inhalación de vapores.

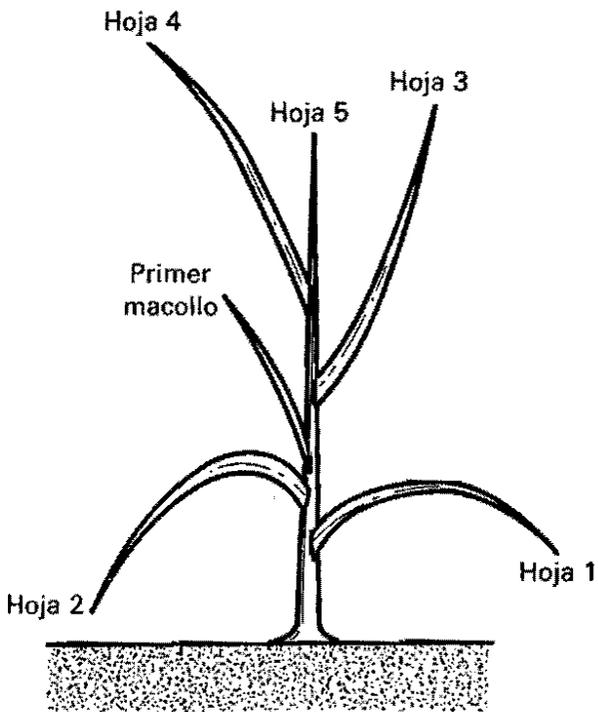


Figura 5. Plántula de gramínea.

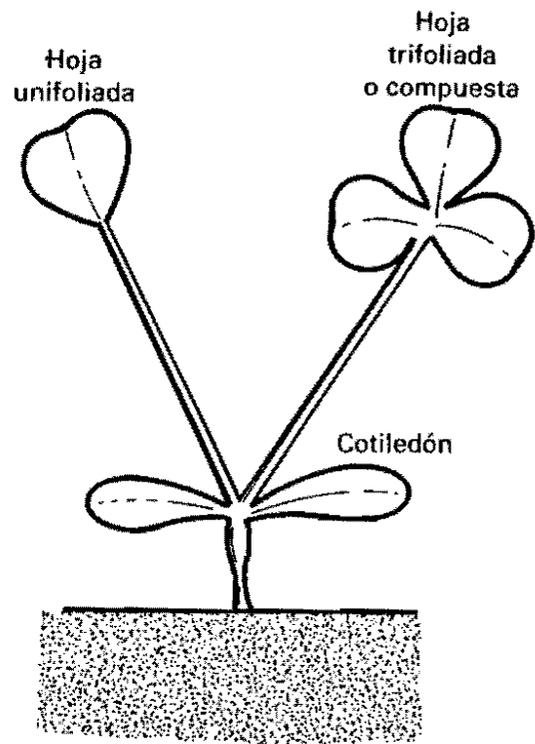


Figura 6. Plántula de leguminosa.

Con relación al ganado, el mayor peligro de envenenamiento se debe al consumo de agua contaminada ya que es muy poco probable la ingestión directa de los recipientes de herbicida. El peligro de intoxicación por consumo de forraje o malezas recién tratadas con herbicidas es mínimo. Si la aplicación se hace al tocón o basalmente, el riesgo es casi nulo. Sin embargo, por precaución se recomienda alejar los animales del potrero que se va a tratar antes de iniciar la aplicación y mantenerlos fuera del mismo durante las 2-3 semanas siguientes. Esta recomendación se debe a que los herbicidas pueden ocasionar cambios bioquímicos en las malezas. Un cambio es la posible acumulación de nitratos que a ciertos niveles son tóxicos para el ganado. También se ha reportado que la palatabilidad de algunas plantas tóxicas que normalmente no son comidas por el ganado, puede aumentar luego de la aspersión de ciertos herbicidas.

En general, la mayor parte de los herbicidas son menos tóxicos que el resto de los pesticidas. A continuación presentamos como ejemplo una relación de algunos herbicidas utilizados en potreros, clasificados en categorías de toxicidad relativa de acuerdo a su dosis letal media ( $DL_{50}$ ) en ratas. Se puede observar que varios herbicidas son menos tóxicos aún que la aspirina.

A continuación se mencionan algunas recomendaciones generales para la protección humana y de los animales:

Leer la etiqueta del recipiente original antes de usar el producto;

PRODUCTO (Nombre comercial)	$DL_{50}$ en ratas (mg/kg)	CATEGORIA
Folidol (insecticida)	14	Altamente tóxico
Gramoxone y similares	150	Ligeramente tóxico
U-46, Hedonal y similares	300	Ligeramente tóxico
Sevín (insecticida)	850	Moderada. tóxico
Aspirina	1,200	Moderada. tóxico
Roundup	4,900	Moderada. tóxico
Asulox	5,000	Moderada. tóxico
Tordon	8,200	Moderada. tóxico
Basinex-P, Dowpon	9,330	Moderada. tóxico

Seguir las instrucciones y prestar atención a todas las advertencias;

Almacenar en el recipiente original, apartado de semillas, fertilizantes y otros pesticidas.

Eliminar los recipientes vacíos enterrándolos a una profundidad de 80 cm en un lugar aislado, lejos de fuentes de agua;

No vaciar o lavar los equipos de aspersión cerca de plantas deseables o junto a fuentes de agua doméstica o de irrigación;

Nunca se debe comer, mascar o fumar durante la aspersión.

Es necesario lavarse las manos y la cara, así como cambiarse de ropa después de hacer una aplicación.

Cuando se trata de herbicidas que pueden causar daños al ser inhaladas, es indispensable utilizar una máscara.

Nunca se debe utilizar la boca para sacar herbicidas líquidos de sus envases. Tampoco se debe soplar con la boca las mangueras de los equipos o las boquillas atascadas.

#### b) Plantas

En cuanto a las plantas, todos los herbicidas tienen selectividad relativa, es decir que son selectivas a ciertas dosis y bajo determinadas condiciones ambientales. El mal uso de herbicidas puede resultar en daños los cuales dependen del modo de acción del producto y varían desde síntomas apenas visibles hasta la muerte total con la consiguiente reducción en la población de plantas.

Cabe destacar que muchas veces los síntomas se confunden o son el resultado de interacciones con deficiencias nutricionales, enfermedades, insectos, temperaturas altas o bajas, aplicación de otros pesticidas así como otros factores.

Las causas más comunes de fitotoxicidad de herbicidas son:

1. Dosis excesiva
2. Producto aplicado sobre especies susceptibles
3. Aplicación en estado de crecimiento y desarrollo susceptible
4. Residuos de aplicaciones anteriores
5. Lixiviación por exceso de lluvia llegando hasta el sistema radicular de especies útiles.
6. Dispersión del producto por el viento.
7. Volatilización del producto.
8. Aplicación dirigida deficiente.
9. Incompatibilidad con otros insumos.
10. Contaminación del equipo de aplicación con otros productos.
11. Crecimiento de raíces de especies útiles dentro de áreas tratadas con herbicidas no-selectivos.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El rápido desarrollo de las ciencias del Control de Malezas a raíz de la introducción de los herbicidas ha traído como resultado una serie de beneficios que se traducen en una mayor producción en los potreros. A su vez se han creado nuevos problemas, como consecuencia del uso de productos químicos, los cuales deben resolverse en forma adecuada.

Es indispensable recalcar la importancia de llevar a cabo programas de investigación integrales destinados a solucionar los problemas de malezas en cada situación específica con medidas de prevención, erradicación y control con diferentes métodos.

La investigación y el mayor esfuerzo deben ser dirigidos especialmente a la obtención de respuestas seguras, simples y económicas que beneficien a los que se dedican a la ganadería. Sus necesidades son grandes y no debe actuar precipitadamente para evitar problemas socio-económicos y alteraciones irreversibles y negativas del medio ambiente.

La investigación, extensión y entrenamiento de especialistas en sistemas de control de malezas deben coordinarse con la participación de instituciones y entidades representativas para evitar diluir esfuerzos.

Se debe conocer la necesidad de incluir especialistas en control de malezas al formarse grupos multidisciplinarios encargados de formular políticas de fomento a la ganadería a todo nivel.

## BIBLIOGRAFIA

DOLL, J.; ARGEL, P. 1976. Guía práctica para el Control de malezas en potreros. CIAT, Ed., Cali, Colombia. 30 p.

FERREYRA, R. 1970. Flora invasora de los cultivos de Pucallpa y Tingo María (Perú). 265 p.

FRYER, J.; MAKEPEACE, R. 1972. Recommendations for weed control in grassland and herbage legumes. In: Weed control handbook. Vol. II Recommendations. Ch. 4, p. 147-170. Blackwell Sc. Publ., England.

HELFGOTT, S. 1984. Control de Malezas. NEIS, Ed. Lima, Perú. 64 p.

MORALES, L. 1981. Control de malezas en Potreros. En: Principios de Control de Malezas en Colombia. p. 99-120. ICA, Ed., Bogotá, Colombia.



# TERCERA PARTE

MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS



DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE SUMINISTRO DE SEMILLAS  
DE ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES<sup>1</sup>

J. E. Ferguson<sup>2</sup>

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Pág</u>
I. INTRODUCCION .....	214
II. COMPONENTES DEL SUMINISTRO DE SEMILLAS .....	216
a) Identidad de los materiales .....	216
b) Demanda y oferta .....	216
c) Clases de semillas .....	218
d) Recursos involucrados .....	220
e) Tecnología de producción .....	222
f) Posibles participantes .....	222
III. MECANISMOS PARA LA OBTENCION DE SEMILLAS .....	225
IV. SISTEMAS DE PRODUCCION DE SEMILLAS .....	228
V. ESTUDIO DE CASOS EN PERU .....	230
1 Importación .....	230
2 Producción de semilla básica propia .....	233
3 Producción de semilla comercial en compañía .....	234
4 Producción de semilla básica por contrato .....	234
5 Proyecto Integral de desarrollo de pastos mejorados y de semillas .....	237
VI. LITERATURA CITADA .....	241

---

<sup>1</sup> Conferencia presentada en el Curso - Taller "Establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en el trópico húmedo peruano", Pucallpa, Perú, 22 Sept-8 Oct, 1987.

<sup>2</sup> Agrónomo de Semillas, Programa de Pastos Tropicales, CIAT, Cali, Colombia.

## I. INTRODUCCION

Las semillas de especies forrajeras tienen un valor relacionado principalmente con la función del material forrajero es decir, la especie o accesión. Existen muchos materiales diferentes de plantas forrajeras y su suministro de semilla es altamente variable y particular en cada caso.

No es posible producir semillas de "pastos", porque el término "pastos" se refiere a un complejo de especies, accesiones ó cultivares y no a algún material en particular. Por lo tanto, con especies de forrajeras es fundamental establecer claridad en la identidad genética o identidad del material de interés.

En el ámbito de las plantas forrajeras existe poca concientización de los aspectos de las semillas. El término "semilla" tiene varias interpretaciones para los distintos usuarios, por ejemplo: ganaderos, investigadores y semillistas. En el ámbito de los cultivos tradicionales (maíz, arroz, frijol, etc.) existe una clara diferencia entre semilla botánica destinada para el consumo, que se llama grano, y semilla botánica destinada para establecer semilleros, que se llama semilla (o semilla básica). Desafortunadamente, con las plantas forrajeras existe muy poca concientización de estas formas alternativas de utilización y se usa el término "semilla" indistintamente.

También "semillas" en su forma vulgar son utilizadas para cubrir ambas formas de propagación, es decir, semilla botánica y material vegetal. En este sentido se utiliza de manera errónea la palabra "semilla vegetal" para designar al material vegetal. Algunas de estas inquietudes se resumen en el Cuadro 1.

Este escrito tiene por objetivo ofrecer una orientación a la problemática del suministro de semillas de especies forrajeras, en general, tratando de identificar los componentes principales, los

Cuadro 1. Términos, formas y descriptores del término "Semillas" en las especies forrajeras

- A. Identidad genética o material
  - i) Gramíneas, nombre y status
  - ii) Leguminosas, nombre y status
  
- B. Unidades para producción
  - i) Semilla (botánica)
  - ii) Material vegetal
  
- C. Objetivo final de utilización
  - i) Para multiplicación de más semillas = "Semilla" (Básica)
  - ii) Para consumo como forrajera = "Grano"
  
- D. Clases de semillas
  - i) Como "semilla"  
Genética, básica, fiscalizada, certificada.
  - ii) Como "grano"  
Común, comercial, seleccionada.

posibles mecanismos de obtención y los sistemas de producción. Se utiliza el artículo de Ferguson y Reyes (1987) como un marco de referencia. Para ilustrar en más detalle la diversidad de mecanismos de obtención de semillas, se presentan cuatro Estudios de Casos relevantes en Perú.

## II. COMPONENTES DEL SUMINISTRO DE SEMILLAS

### A. Identidad de los materiales

La identidad del material para multiplicación debe ser siempre muy precisa, enfatizando el nombre científico y su estado genético. El uso de nombres comunes o vulgares es peligroso por la falta de consistencia e identidad de estos nombres. El estado genético implica la definición del número de un material como accesión o su nombre particular como cultivar. La identidad de algunos materiales se resumen en el Cuadro 2.

### B. Demanda y oferta

La demanda y la oferta se refieren a esfuerzos opuestos en el suministro de semillas. La demanda incluye todos los esfuerzos para promover acción por parte de un proveedor a participar en acciones de producción y mercadeo. La oferta se refiere a la disponibilidad en un momento dado como una respuesta a los esfuerzos de la demanda e incluye las acciones de producción, distribución y mercadeo.

Existen múltiples componentes del suministro, los más comunes en la problemática de demanda y oferta son:

- a) Identidad del material
- b) Clase de semillas
- c) Forma del producto
- d) Grado de beneficio
- e) Volumen

Cuadro 2. Identidad de algunos posibles materiales para multiplicación

Nombre		Estado Genético	
Científico	Común	Accesión	Cultivar
<u>Brachiaria decumbens</u>	Brachiaria		Común ó Basilisk
<u>Brachiaria dictyoneura</u>	Dictyoneura	CIAT 6133	Llanero (Colombia)
<u>Brachiaria brizantha</u>	Brizantha	CIAT 6780	Marandú (Brasil)
<u>Brachiaria brizantha</u>		CIAT 26646	La Libertad (Colombia)
<u>Andropogon gayanus</u>	Andropogon	CIAT 621 CIAT 621	San Martín (Perú) Carimagua 1 (Colombia)
<u>Hyparrhenia rufa</u>	Puntero		Común
<u>Stylosanthes capitata</u>	Capitata	CIAT 10280	Capica (Colombia)
<u>S. guianensis</u>	Stylo	CIAT 184	Pucallpa (Perú)
<u>S. guianensis</u>	Guianensis	CIAT 136	
<u>Centrosema pubescens</u>	Centro		Común
<u>C. acutifolium</u>	Acutifolium	CIAT 5277	Vichada (Colombia)
<u>C. macrocarpum</u>	Macrocarpum	CIAT 5713	
Etc.			

- f) Valor
- g) Epoca de entrega
- h) Participante
- i) Localización.

Como participantes en relación con la demanda hay varios tipos de consumidores, por ejemplo: ganaderos, multiplicadores, investigadores, etc.

Como participantes en relación con la oferta están los proveedores, por ejemplo: multiplicadores, empresas de semillas, ganaderos, etc.

Según este concepto, el análisis del suministro de semillas se resume en el Cuadro 3.

### C. Clases de semillas

Existen en total tres campos, o áreas de utilidad, en el mundo de semillas. Estos son:

- a) En la investigación en pasturas como recurso genético,
- b) En la multiplicación de más semillas,
- c) En la siembra o establecimiento de pastos mejorados.

Estos tres campos contrastantes dan la base para definir tres clases de semillas, respectivamente;

- a) Experimental
- b) Básica
- c) Comercial

La clase de semilla experimental, (ó para fines de investigación), normalmente involucra una ó más accesione(s), donde la demanda y la oferta corresponden a los investigadores y sus instituciones. Frecuentemente las semillas de esta clase tienen muy poca disponibilidad

Cuadro 3. Análisis del suministro para semillas de especies forrajeras

Componente	Posibles Descriptores	Ejemplos o Unidades
A. Identidad ó Material	Nombre científico Nombre común	<u>B. decumbens</u> <u>C. acutifolium</u> Común            cv. Vichada
B. Clase de Semilla	Experimental <u>Básica</u> <u>Comercial</u> <u>Certificada</u> Seleccionada	<u>C. macrocarpum</u> CIAT 5713 cv. Pucallpa
C. Forma del Producto	Semillas Material vegetal	Clasificada, Estacas, estolones
D. Grado del Beneficio	Crudas Clasificadas Escarificadas	
E. Volumen	Peso de semillas	g, kg, ton
F. Valor	Real (monetario) Intrínseco	\$/kg, \$/kg SPV Como recurso genético
G. Epoca de Entrega	Mes	Abril
H. Participantes		
a) <u>Demanda</u> Consumidores	Ganaderos Multiplicadores Investigadores	Sr. Jesús Convencido (La Esperanza) Sr. Manuel Multiplicador I.A. José Ensayos
b) <u>Oferta</u> Proveedores	Multiplicadores Empresas de semillas Ganadero - multiplicador	Sr. Manuel Multiplicador Semillas de Pastos Ltda Sr. Jesús Convencido
I. Localización		
a) <u>Demanda</u>	Región, ciudad, finca	Zona ganadera, de ventas, de forraje
b) <u>Oferta</u>	Región, ciudad, finca	Zona productora de semilla

y distribución, y su valor es intrínseco (no real) como un recurso genético.

La clase de semilla denominada semilla básica involucra uno ó más cultivares nuevos, donde la demanda y la oferta le corresponden a las instituciones de investigación que están promoviendo su liberación más los primeros multiplicadores de semilla comercial. La semilla básica es siempre de poca disponibilidad y con una distribución muy restringida y dirigida, y tiene un gran valor en términos reales.

La clase de semilla comercial normalmente involucra uno ó más cultivares, donde la demanda proviene de ganaderos y la oferta puede involucrar empresas semillistas, multiplicadores de semillas y hasta una institución de investigación. Progresivamente, su disponibilidad es en volúmenes más grandes y su valor es real, definido por los esfuerzos de oferta y demanda en el mercado.

El Cuadro 4 resume las características de las distintas clases de semillas.

#### D. Recursos involucrados en la producción de semillas

Es imposible generar y distribuir semillas de cualquier clase sin recursos. Los tipos de recursos necesarios son los siguiente:

- a) Financieros
- b) Humanos
- c) Planta y equipo
- d) Semilla básica
- e) Tierra
- f) Insumos agrícolas
- g) Servicios de apoyo
- h) Tecnología de producción
- i) Organización.

Cuadro 4. Clases de semillas de forrajeras.

Actividad ó Utilidad	Clases de Semillas	Tipo de Material	Participantes		Distribución y Valor
			Demanda Usuarios	Oferta Proveedores	
A. Recurso genético para investigación	"Experimental"	Accesión	INI <sup>*</sup> Investigadores	INI Investigadores	Muy restringida por disponibilidad y utilidad. Sin valor comercial
B. Multiplicación de más semillas	Básica	Cultivar Nuevo	INI Primeros Multiplicadores	INI INI	Restringida, por disponibilidad y utilidad Valor real
C. Siembra de potreros	Comercial	Cultivar Común	Ganaderos	Ganaderos o Empresas	General
Siembra de potreros		Nuevo	Ganaderos	INI o Multiplicadores	Valor real (\$), según demanda y suministro
Siembra de semillero				Ganadero Multiplicadores	INI o

INI = Institución de Investigación (ej: IVITA, INIAA).

En el Cuadro 5 se resumen estos recursos.

#### E. Tecnología de producción

En cualquier sistema de producción la tecnología de producción cumple una función clave. Los componentes de la tecnología de producción pueden incluir;

- a) Morfología y desarrollo de la planta, inflorescencia y semilla; b) Fenología y madurez de las semillas;
- c) Establecimiento y manejo de semilleros;
- d) Cosechas de semillas,
- e) Acondicionamiento de semillas,
- f) Calidad de las semillas,
- g) Sistemas de producción de semillas.

Los elementos de tecnología de producción de semillas varían para cada material.

El Cuadro 6 resume estos elementos.

#### F. Posibles participantes

El suministro de semillas se logra con la participación de varias personas y/o entidades.

En las acciones para promover el suministro de semillas de las clases experimental y básica, es muy común contar con la participación parcial de instituciones de investigación, entidades de fomento y extensión.

En las acciones para promover el suministro de semillas de la clase comercial, es muy común contar con la participación de ganaderos, agricultores, empresas de semillas, etc. En relación con la oferta existen muy pocos "productores de semillas" auténticos en el ámbito de las plantas forrajeras. La producción de semillas de especies

Cuadro 5. Algunos recursos necesarios para el suministro de semillas de plantas forrajeras.

- A. Financieros
  - Fuente
  - Presupuesto
  - Normas y trámites
  
- B. Humanos
  - Especializado:
    - Agrónomos
    - Técnicos
  
  - No Especializado:
    - Multiplicadores
    - Mano de obra.
  
- C. Planta y equipos
  - Aspiradoras, hoces, azadones
  - Patio, bodega, almacén
  - Transporte
  - Cosechadoras, secadoras, etc.
  
- D. Semilla básica
  - Material genético o Materia prima para iniciar la multiplicación
  
- E. Tierra o campos establecidos
  
- F. Insumos agrícolas
  - Abonos, herbicidas, plaguicidas, etc
  
- G. Servicios de apoyo
  - Asistencia técnica y asesoría
  - Investigación en tecnología de semillas
  - Análisis de semillas, etc
  
- H. Tecnología de producción (Ver Cuadro 6)
  
- I. Organización (Ver Cuadro 9).

Cuadro 6. Componentes de tecnología de producción de semillas de una especie forrajera

- I. Morfología y desarrollo de  
    la planta, la inflorescencia y la semilla
  
- II. Fenología y madurez de las semillas
  - Epocas y control de floración
  - Madurez fisiológica
  - Madurez para la cosecha
  
- III. Prácticas de establecimiento y manejo de semilleros
  - a) Precosecha
  - b) Poscosecha
  
- IV. Cosecha de semillas
  
- V. Acondicionamiento de semillas
  
- VI. Calidad de las semillas
  - a) Componentes físicos, fisiológicos y sanitarios
  - b) Análisis de semillas
  - c) Sistemas de control
    - i) Interno
    - ii) Externo
  
- VII. Sistemas de producción (Ver Cuadro 9).

forrajeras es normalmente una actividad parcial, secundaria o de oportunidad por parte de varias personas o entidades, quienes en realidad están muy identificadas más exactamente como ganaderos, agricultores, empresas agropecuarias, o inversionistas.

La identidad de los posibles participantes se resume en el Cuadro 7.

### III. MECANISMOS PARA LA OBTENCION DE SEMILLAS

Existen varios mecanismos contrastantes para obtener semillas de especies forrajeras por una persona dada.

Las posibles alternativas son:

#### 1. Donación

En el caso de demanda de semillas para investigaciones de plantas forrajeras, es normal que las entidades de investigación ofrezcan entre ellas pequeñas cantidades de sus semillas como una donación. Este es el mecanismo más común para iniciar nuevas acciones de evaluación de pasturas involucrando donación de semilla experimental. En el mismo sentido, para iniciar programas de multiplicación de semillas, las instituciones pueden donar semilla básica. Por otro lado, nadie hace donación de semilla comercial ya que tiene un valor real.

#### 2. Compra

En este mecanismo de obtención está implícita la disponibilidad en un lugar particular. Según la relación entre el lugar de oferta y el lugar de demanda, se puede involucrar la importación o un trámite local.

Cuadro 7. Posibles participantes en la producción de semillas de especies forrajeras.

A. Como multiplicadores

1. Institución nacional de investigación
  - a) Programa de pastos y forrajes
  - b) Programa nacional de semillas
2. Ganadero,  
adoptador pionero de pasturas mejoradas
3. Ganadero o agricultor,  
seleccionado por interés en autoabastecimiento de semillas
4. Ganadero o Agricultor,  
con experiencia en producción de semillas (multiplicador de semillas)
5. Empresa productora de semillas de plantas forrajeras
6. Empresa productora de semillas de cultivos (arroz, maíz, sorgo, soya, etc)
7. Empresa de semillas
8. Empresa agropecuaria
9. Empresario o inversionista agropecuario.

B. En General

1. Institución de investigación
  - a) De pastos y forrajes
  - b) De semillas
2. Entidades de fomento y extensión
  - Banco ganadero
  - Corporación de desarrollo
  - Caja agraria
3. Asociaciones de productores
  - Cooperativas
  - Fondos ganaderos.

### 3. Trueque (o intercambio)

Entre agricultores y ganaderos, es relativamente común hacer intercambios de semillas por mano de obra u otro producto con base en el concepto común de un valor real de los bienes involucrados. Este mecanismo es más relevante en el caso de semilla comercial.

### 4. Producción propia

Se refiere al caso en que un ganadero ó entidad de investigación (consumidor) está dispuesto a organizar su propia producción y responde a toda la problemática de recursos, establecimiento, manejo, cosecha, etc. En el caso de nuevos materiales y cultivares, este mecanismo de obtención tiene una alta relevancia para desarrollar todas las clases de semillas.

### 5. Producción en compañía

Se refiere a un mecanismo para combinar esfuerzos y recursos entre una o más personas o entidades, para lograr una producción de semillas y luego una repartición de esa producción en proporción a los valores relativos de los aportes de cada participante. La producción en compañía es muy común en la producción comercial de gramíneas en todo el mundo tropical, involucrando normalmente un ganadero y un empresario.

Existen un número infinito de variaciones en el mecanismo de producción en compañía, según los participantes y sus posibles aportes.

La producción en compañía tiene una alta relevancia con semillas de plantas forrajeras porque:

- a) Es una manera eficiente de disponer de recursos para lograr una producción, es decir, por un nivel dado de recursos puede lograr un máximo volumen de producción.

b) También se promueve una producción con gastos mínimos por unidad de producción, es decir, se reducen los gastos de producción en \$/kg.

c) Ofrece una estrategia para reducir los riesgos inherentes a la producción de semillas de plantas forrajeras por causas de variaciones en el clima, mal manejo ó imprevistos durante la producción.

#### 6. Producción por contrato

Se refiere a la definición de un acuerdo entre un comprador y un multiplicador para promover una producción especificada por parte del multiplicador. Este multiplicador es un especialista con base en experiencia previa y recursos disponibles. El contrato ofrece al multiplicador la ventaja de tener un mercadeo ya definido a un precio negociado.

El Cuadro 8 resumen todos los mecanismos posibles de obtención de semillas indicando su relevancia relativa en relación con las distintas clases de semillas.

#### IV. SISTEMAS DE PRODUCCION DE SEMILLAS

Se puede definir como un sistema de producción de semillas la manera mediante la cual se integran recursos humanos, financieros, insumos y otros, para promover la producción de semillas de un material particular, de una clase específica.

En general, un sistema de producción de semillas involucra tres mecanismos:

- a) Producción propia
- b) Producción en compañía y
- c) Producción por contrato.

Cuadro 8. Posibles mecanismos de obtención de semillas de plantas forrajeras en relación con las clases de semillas.

Posibles mecanismos de obtención	Clase de semillas		
	Experimental	Básica	Comercial
1. Donación	XX <sup>1</sup>	X	
2. Compra			
a) Por importación		X	XX
b) De una fuente local		X	XXX
3. Trueque (o intercambio)		X	XX
4. Producción propia (autoabastecimiento)	XXX	XXX	XXX
5. Producción en compañía	X	XX	XXX
6. Producción por contrato		XX	X

1 = Grado de relevancia: X = bajo; XX = medio; XXX = alto.

En cualquier sistema de producción, los participantes o multiplicadores pueden ser entidades de investigación o de fomento, ganaderos, agricultores ó empresas.

El Cuadro 9 resume varias alternativas en relación a las clases de semillas.

Es muy conveniente compartir la multiplicación o producción de semillas en distintas acciones o fases comunes. En este sentido, se proponen las siguientes acciones o fases, en orden cronológico aproximado:

- a) Organización general
- b) Planeación anual
- c) Plan para asegurar la calidad
- d) Producción actual (propagación, establecimiento, manejo de campos y cosecha)
- e) Almacenamiento y acondicionamiento
- f) Distribución/Mercadeo
- g) Revisión/Informes
- h) Actividades en conjunto

Estas acciones se resumen con más detalle en el Cuadro 10.

## V. ESTUDIO DE CASOS EN PERU

### No 1. Importación

En el caso de gramíneas existen casos de importación de Australia, Brasil y Colombia. Las experiencias fueron variables y se caracterizan por demoras en la entrega final y muchos casos de baja calidad que causan grandes dificultades con reclamos por parte de los ganaderos.

Cuadro 9. Posible organización de los sistemas de producción.

Mecanismos de Obtención con Un sistema de producción	Clase de semillas		
	Experimental	Básica	Comercial
A. Producción propia (autoabastecimiento)			
a) Unidad de multiplicación dentro de un programa de pastos y forrajes	XXX*	XXX <sup>1</sup>	
b) Programa nacional de semilla básica		X	
c) Producción en finca (Producción artesanal)			XX
B. Producción en compañía			
a) INI con empresa o ganadero	X	X	X <sup>2</sup>
b) Ganadero con ganadero			X
c) Empresa con ganadero(s)			XXX
C. Producción por contrato			
a) NRI con empresa o ganadero		X <sup>3</sup>	
b) Empresa con ganadero(s)		XX	
c) Empresa con productor(es) de semillas			XXX

\* Grado de relevancia: X = bajo; XX = medio; XXX = alto.  
<sup>1,2,3</sup> refiere a los Estudios de Casos N° 1, 2, y 3, respectivamente.

Cuadro 10. Acciones o fases comunes en la multiplicación y producción de semillas.

- A. Organización general
- B. Planeación anual
- C. Plan para asegurar la calidad
- D. Producción actual
  - Propagación
  - Establecimiento
  - Manejo de campos (o semilleros)
  - Cosecha
- E. Acondicionamiento y almacenamiento
- F. Distribución/Mercadeo
- G. Revisión/Informes
- H. Actividades en conjunto
  - Investigación en pasturas
  - Investigación en semillas
  - Fomento de pasturas
  - Capacitación
  - Colaboración técnica
  - Etc.

En el caso de leguminosas, la importación es esporádica y principalmente de Australia. Los principales problemas están relacionados con un comportamiento muy variable del material forrajero por falta de adaptación al medio local (pero no de baja calidad).

Las posibilidades de importar siempre definen algunos marcos de referencia para la producción de cada material dentro de la industria nacional de semillas. Un caso es cuando la demanda local puede ser abastecida con una importación caracterizada por: a) seguridad de entrega rápida, b) calidad razonable y los c) precios inferiores de la producción local.

Aquí están implícitas las grandes dificultades para desarrollar una producción nacional rentable y competitiva; sería razonable aprovechar esta posibilidad.

Por otro lado, cuando la importación implica: a) pérdida significativa de divisas, b) riesgos sanitarios, c) baja calidad, d) altos precios, e) disponibilidad nula o incierta, las posibilidades para desarrollar una producción nacional son favorables.

## No 2. Producción propia de semilla básica por INIAA-IVITA

En 1986 IVITA promovió la liberación formal de la accesión Sylosanthes guianensis CIAT 184 con el nombre del cv. Pucallpa. Como parte clave del proceso de liberación, IVITA (Instituto Veterinario de Investigación Tropical y de Altura) y el INIAA (Instituto Nacional de Investigaciones Agraria y Agroindustrial) organizaron la multiplicación de un volumen significativo de semilla básica.

Para este caso se utilizó el sistema de producción propia, con una financiación parcial de CORDEU (Corporación Regional de Desarrollo). IVITA e INIAA respondieron casi totalmente con los demás recursos necesarios, incluyendo la organización del proyecto, el agrónomo responsable, tierra en la Estación del IVITA, mano de obra, semilla

prebásica, cosecha y acondicionamiento de semillas. Como los únicos participantes, ellos mismos obtuvieron la totalidad de la producción.

Este caso se resume en el Cuadro 11.

### No 3. Producción de semilla comercial en compañía

Este caso se refiere a una producción comercial del cv. Pucallpa mediante una combinación de esfuerzos y recursos entre INIAA-IVITA y algunos ganaderos seleccionados como multiplicadores.

INIAA-IVITA contribuyeron con la organización, asesoría técnica, semilla básica y acondicionamiento final. Con base en estos aportes, recibieron 20-30% de las semillas producidas, además de experiencia en la tecnología de producción de semillas a nivel de fincas.

Se seleccionaron cinco ganaderos para participar como multiplicadores (nuevos) de semillas. Ellos contribuyeron con la tierra, mano de obra, e insumos para preparar, manejar el semillero y realizar la cosecha de semillas. Basado en estos aportes, recibieron 70-80% de las semillas cosechadas, más un potrero establecido además de una experiencia inicial en la actividad de producción de semillas.

Este caso se resume en el Cuadro 12.

### No 4. Producción de semilla básica por contrato

Este caso se refiere a la multiplicación de semilla básica de S. guianensis en Pucallpa por parte del IST-Tarapoto (Instituto Superior Tecnológico), a través de un contrato de producción y compra con INIAA-IVITA.

En este caso INIAA-IVITA requieren de la semilla pero prefieren aprovechar las experiencias, recursos, e interés del IST como un multiplicador con experiencia en la producción de este material.

Cuadro 11. Estudio de caso N° 2, "Producción propia de semilla básica".

- a)           Actividad general   : Multiplicación de semilla básica  
               Material                : Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa  
               Mecanismo               : Multiplicación propia (por IVITA e INIAA)  
               Participantes        : INIPA-IVITA y CORDEU en Pucallpa, Perú  
               Meta                     : 150 kg de semilla básica en agosto 1987.

b)           Resúmen de contribuciones y beneficios

Participante	Contribución	Beneficios
1. IVITA-INIAA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización general</li> <li>2. Agrónomo (1/2 tiempo)</li> <li>3. Tierra para semillero 5 ha dentro de la EE. de IVITA</li> <li>4. Semilla pre-básica</li> <li>5. Manejo del semillero</li> <li>6. Cosecha</li> <li>7. Acondicionamiento de semilla</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semilla básica producida (100% y 150 kg), recurso clave para iniciar la producción comercial de semillas</li> </ol>
2. CORDEU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Financiación (sueldo del agrónomo, insumos agrícolas y mano de obra).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomento de desarrollo de pasturas en la región</li> </ol>

Cuadro 12. Estudio de caso N° 3, "Producción de semilla comercial en compañía".

- a)           Actividad general   : Producción comercial de semillas  
               Material                : Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa  
               Mecanismo               : Producción en compañía  
               Participantes        : INIAA-IVITA, CORDEU y ganaderos seleccionados  
               Meta                     : 500 kg de semilla comercial en agosto /88.
- b)           Resumen de contribuciones y beneficios

Participante	Contribución	Beneficios
1. INIAA-IVITA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización general</li> <li>2. Agrónomo con experiencia para dar asistencia técnica</li> <li>3. Semilla básica</li> <li>4. Movilidad</li> <li>5. Acondicionamiento final</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semilla producida (20-30%)</li> <li>2. Cuantificación de tecnología de producción de semilla a nivel de finca</li> </ol>
2. Ganaderos Seleccionados como Multiplicadores (aprox. cinco)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tierra (1 ha cada uno para dos años) y su preparación</li> <li>2. Manejo del semillero, incluyendo mano de obra para establecimiento, control de malezas</li> <li>3. Insumos agrícolas (abonos y herbicidas)</li> <li>4. Cosecha de semillas</li> <li>5. Acondicionamiento inicial</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semillas producidas ( 70-80%)</li> <li>2. Experiencia en producción de semillas</li> <li>3. Algunos días de pastoreo (Año 2)</li> <li>4. Un potrero establecido (Año 3)</li> </ol>
3. CORDEU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Financiación del agrónomo y su movilidad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomento de desarrollo de pasturas en la región.</li> </ol>

Las contribuciones de INIAA-IVITA son: organización del contrato, (especificando precio de compra, volumen y época, etc.); disponibilidad de la semilla básica; colaboración técnica, y disponibilidad de fondos para pagar el valor de las semillas en la época de entrega.

El IST dispone de: un agrónomo responsable y con experiencia, mano de obra, e insumos para establecimiento, manejo y cosecha de las semillas. La experiencia previa de IST se indica por Pérez, Ferguson y López (1987).

Este caso se resume en el Cuadro 13.

#### No 5. Proyecto integral de pastos mejorados y de semillas

Este caso se refiere a un proyecto integral con componentes de a) fomento en pastos mejorados y b) generación de semillas.

En el caso de nuevos materiales (ej.: cv. Pucallpa en el trópico húmedo), estos componentes son compatibles y de necesidad mutua.

Se contempla el desarrollo progresivo de algunos semilleros y luego una expansión en pastos mejorados en base con semillas generadas por el mismo proyecto.

El Proyecto Integral contempla una participación múltiple de entidades (de investigación y de fomento), interactuando con algunos ganaderos que actúan como adoptadores pioneros de pastos mejorados y también multiplicadores de semillas. Obviamente tanto participación tiene implicación en actividades de planeación, coordinación y enlace.

Las posibles contribuciones y beneficios de los participantes se resume en el Cuadro 14.

Este tipo de proyecto es muy relevante para evaluar el comportamiento de asociaciones de gramíneas y leguminosas a nivel de fincas, para

Cuadro 13. Estudio de caso N° 4, "Producción de semilla básica por contrato".

- a)           Actividad general   : Multiplicación de semilla básica  
               Material               : Stylosanthes guianensis cv. Pucallpa  
               Mecanismo             : Contrato de producción y compra  
               Participantes       : INIAA-IVITA (Pucallpa) e IST (Tarapoto)  
               Meta                   : 100 kg de semilla básica en agosto /88.
- b)           Resumen de contribuciones y beneficios

Participante	Contribución	Beneficios
1. INIAA-IVITA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organización general, pero especialmente la definición del contrato y normas para la producción</li> <li>2. Semilla básica</li> <li>3. Colaboración técnica, revisión de campos pre y post-siembra</li> <li>4. Acondicionamiento final</li> <li>5. Fondos para pagar por la compra de semillas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semilla básica, recurso clave para continuar la producción comercial</li> <li>2. Fomento de semillas con nuevos multiplicadores</li> <li>3. Cuantificación de tecnología de producción a nivel comercial</li> </ol>
2. IST (Tarapoto)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación en definición del contrato</li> <li>2. Agrónomo responsable, con experiencia en semillas de forrajeras</li> <li>3. Tierra (2 ha) para el semillero</li> <li>4. Preparación y manejo del semillero incluyendo mano de obra y maquinaria para el establecimiento hasta la cosecha</li> <li>5. Cosecha de semillas</li> <li>6. Acondicionamiento inicial</li> <li>7. Entrega de semillas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso por actividad de producción agrícola</li> <li>2. Experiencia en producción de semillas</li> <li>3. Actividad compatible con capacitación de estudiantes</li> <li>4. Contribución al desarrollo del sector ganadero</li> </ol>

Cuadro 14. Estudio de caso N° 5, "Proyecto Integral de pastos mejorados y de semillas".

- a) **Actividad General** : Proyecto Integral de pasturas y semillas
- a) Validación de tecnología de pasturas
  - b) Generación de semillas para expandir el proyecto y validación de tecnología de producción de semillas
- Material** : S. guianensis cv. Pucallpa
- Mecanismo** : Producción en compañía
- Participantes** : 1. Instituciones de Investigación: INIPA-IVITA-CIAT
- 2. Ganaderos, pioneros adoptadores de pasturas mejoradas
  - 3. Entidades de Fomento y Extensión (CORDEU, Fondo Ganadero, Banco Ganadero, etc).
- Meta** : 50 kg de semilla comercial por año.

b) Resumen de posibles contribuciones y beneficios en las actividades en semillas (solamente)

Participante	Posible Contribución	Posibles Beneficios
1. Institución(es) de investigación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición del Proyecto Integral</li> <li>2. Semilla básica</li> <li>3. Asistencia técnica</li> <li>4. Provisión de <u>algunos</u> insumos agrícolas</li> <li>5. Opción para comprar las semillas</li> <li>6. Transporte hasta las fincas semillas</li> <li>7. Monitoreo detallado</li> <li>7. Capacitación de participantes</li> <li>7. Transporte hasta las fincas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuantificación de inversiones, producción y limitaciones en producción de semilla en fincas</li> <li>2. Comportamiento del cultivo en fincas especialmente rendimiento de semilla (kg/ha)</li> <li>3. Seguimiento con los ganaderos en actividades de semillas</li> <li>4. Semillas cosechadas, 10-50%, según contribución para expandir el Proyecto Integral</li> </ol>
2. Ganaderos, Seleccionados (aprox. cinco)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tierra para semillero por dos años (0.5 ha)</li> <li>2. Provisión de insumos agrícolas</li> <li>3. Manejo del semillero, incluyendo mano de obra para establecimiento y control de malezas</li> <li>4. Cosecha de semillas</li> <li>5. Disponer información al proyecto sobre inversiones y utilización de semillas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Semillas cosechadas, 50-90% según contribución para expandir sus áreas de potreros, y/o ingresos por ventas de semilla, y/o servicios por trueque semillas</li> <li>2. Experiencia en producción de semillas en fincas</li> <li>3. Algunos días de pastoreo (Año 2)</li> <li>4. Un potrero mejorado (Año 2 o 3)</li> </ol>
3. Entidades de Fomento y Extensión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Financiación del proyecto</li> <li>2. Transporte hasta las fincas</li> <li>3. Actividades de extensión</li> <li>4. Monitoría general</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación de sus técnicos</li> <li>2. Transferencia de tecnología</li> <li>3. Fomento de pasturas mejoradas</li> </ol>

demostrar y documentar su función económica al ganadero, y para definir su función en la sostenibilidad de recursos en el trópico húmedo.

Cuando las asociaciones involucran materiales nuevos, se obliga la generación de semillas por parte de los participantes en proyectos, porque no hay otras alternativas. El concepto de este proyecto integral es disponer de semillas y desarrollar multiplicadores como parte de las acciones de fomento de pasturas.

## VI. LITERATURA CITADA

Ferguson, J. E; Reyes, C. 1987. Semillas: Su multiplicación y su investigación como actividades integradas a la RIEPT. En: Investigaciones de apoyo para la evaluación de pasturas; memorias de la tercera reunión de trabajo del Comité Asesor de la RIEPT, 15-18 de octubre de 1985. CIAT, Cali, Colombia. p 51-75.

Pérez, C. R; Ferguson, J. E y López, W. 1987. Producción de semillas de tres especies forrajeras en Tarapoto, Perú. Pasturas Tropicales, Boletín 9 (2): 18-23.



PROPAGACION, ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE SEMILLEROS EN Brachiaria  
decumbens Y Stylosanthes guianensis Var. Pucallpa<sup>1</sup>

C. Reyes<sup>2</sup>

GENERALIDADES

OBJETIVOS

- Aumentar el conocimiento de los participantes acerca de consideraciones de campo a tomarse en cuenta en la producción de semillas de B. decumbens común y S. guianensis variedad Pucallpa.
- Ayudar a que los participantes estén más capacitados para desarrollar la actividad de producción de semillas de pastos, dando a conocer algunas alternativas para su establecimiento y manejo, enfatizando en las especies indicadas.

SELECCION DEL CAMPO

- Criterio

PREPARACION DE TERRENO

-Alternativas

A. BRACHIARIA

MANEJO

---

<sup>1</sup>Presentado al "Curso Taller sobre establecimiento, mantenimiento y producción en el trópico peruano. Pucallpa, Septiembre 29 a Octubre 8, de 1987.

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo de pasturas del IVITA-Pucallpa.

**a) Campo nuevo**

**Siembra**

- . Tratamiento semilla
- . Semilla sexual
- . Material vegetativo
- . Densidad siembra
- . Semilla alta calidad: 2.0-2.50 kg/ha
- . Semilla baja calidad: 8.0-10.0 kg/ha.
- . Siembra en hileras: manualmente, con maquinaria
- . Siembra al voleo, manualmente
- . Tapado de la semilla.

**Abonamiento**

- . N: 25-50 kg/ha (50-100 kg/ha de Urea)
- . P: 40-60 kg/ha  $P_2O_5$  (200 kg/ha de roca fosfórica)
- . S: (5-10 kg/ha de flor de S).

**Precorte**

Inicio de lluvias (aproximadamente 15 de Octubre)

- . Pastoreo
- . Maquinaria

**Fenología**

- . Inicio floración (Nov.)
- . Máxima floración (Dic.)
- . Maduración (Dic.-Enero)

**Control de malezas**

**b) Campo establecido**

**Pre corte**

Inicio de lluvias (aproximadamente 15 Octubre)

### Abonamiento

- . N: 25-50 kg/ha (50-100 kg/ha de Urea)
- . P: 40-60 kg/ha  $P_2O_5$  (200 kg/ha roca fosfórica)
- . S: (5-10 kg/ha flor de S)

### Fenología

- . Inicio floración
- . Máxima floración
- . Maduración

### Control de malezas

#### Químico

- . Pre emergente
- . Gesaprim 80 (ATRACINA), para malezas hojas angostas.
- . Post emergente.
- . Tordon 101 para malezas hoja ancha.
- . Hedonal para malezas de hoja ancha.

#### Manual

- . Macheteo

### Cosecha

## B. PUCALLPA

### MANEJO

#### a) Campo nuevo

##### Siembra

- . Tratamiento semilla
- . Semilla sexual en hileras
- . Semilla sexual al voleo
- . Densidad de siembra
- . Semilla de alta calidad: 2.0-3.0 kg/ha
- . Semilla de baja calidad: 4.0-5.0 kg/ha
- . Tapado de la semilla

### **Abonamiento**

P: 40-60 kg/ha  $P_2O_5$  (200 kg/ha de roca fosfórica)

K: (50 g/ha de Sulfato de K y Mg)

S: ( 5-10 kg/ha de flor de S)

### **Fenología**

. Inicio floración (Mayo)

. Máxima floración (Junio)

. Maduración (Julio)

### **Control malezas**

#### **Químico**

. Pre emergente (Lazo, Dual, Aratit, etc.)

. Post emergente (Gramoxone, Hedonal, dirigidos)

Manual

## **b) Campo establecido**

### **Precorte**

Inicio de lluvias (aproximadamente 15 de Octubre)

### **Abonamiento**

P: (200 kg/ha de roca fosfórica)

K: (50 kg/ha de Sulfato de K y Mg)

S: (5-10 kg/ha de flor de S).

### **Control de malezas**

#### **Químico**

Manual

### **Fenología**

### **Cosecha**

## COSECHA Y ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS

L. F. Hidalgo Ríos<sup>1</sup>

### 1. INTRODUCCION

El proceso de acondicionamiento de semillas tiene sus raíces en el origen de la agricultura, desde la antigüedad, los agricultores se han preocupado por separar las materias extrañas de la semilla deseada, porque las impurezas eran perjudiciales, ya que semillas de hierbas y otros cultivos o variedades pueden afectar seriamente la producción deseada si no son expulsadas.

La limpieza que se desarrollaba desde antaño, puede considerarse el primer antecedente del moderno proceso de beneficio o acondicionamiento de semillas. Actualmente esta es una parte integral del acondicionamiento de semillas.

Los principios básicos del acondicionamiento de semillas básicamente son cinco:

- Separación completa
- Pérdida mínima de semillas
- Mejoramiento de calidad
- Eficiencia del equipo utilizado
- Trabajo mínimo requerido

El término acondicionamiento (algunas veces reconocido como beneficio de semillas) es aplicado al conjunto de operaciones que se realizan después de la cosecha, con el fin de acondicionar las semillas, para que el agricultor pueda hacer uso de ellas en las siguientes siembras. Por todo esto, es muy importante este proceso, con el cual estaríamos

---

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Ucayali, Carretera Federico Basadre Km 06, Pucallpa, Ucayali, Perú.

asegurando la producción en general, porque la semilla es la unidad genética que asegura la supervivencia de las especies.

## 2. OBJETIVO

Conocer algunas técnicas simples de acondicionamiento de semillas desde la cosecha hasta la entrega al agricultor.

## 3. TEMAS A TRATAR EN PRÁCTICA

- APILADO.- En caso de Brachiaria
- TRILLA.- En caso de Brachiaria y Stylosanthes
- SECADO.- En caso de Brachiaria y Stylosanthes
- LIMPIEZA BÁSICA (venteado, etc).-Brachiaria y Stylosanthes.
- TRATAMIENTO.- En cualquiera de los dos casos
- TECNICAS DE MUESTREO.- En cualquiera de los dos casos
- ANÁLISIS DE PUREZA Y GERMINACIÓN.- En Brachiaria.
- SEMILLAS PURAS, RECONOCIMIENTO; VANEOS Y OTROS, RECONOCIMIENTO.- En caso de Brachiaria y Stylosanthes.
- TECNICAS DE ESCARIFICACIÓN.- En caso de Brachiaria y Stylosanthes.
- ESQUEMA DE SEMILLAS DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS.
- TECNICAS PARA EL PREPARADO DE LA SEMILLA ANTES DE SIEMBRA.- En cualquiera de los dos casos (adicional, interesante).

## 4. DESARROLLO DE LOS TEMAS

Vamos a tener en cuenta, materiales y métodos a utilizar:

### a) Apilado.

- (Gramíneas con Panicum maximum).

### Materiales

Manta de 2 x 2 m.

Espigas de pasto (Panicum maximum recién cortado).

Paja para tapar pila

Madera redonda (15-20 m de diámetro)

Manta de 1 x 2 m con dos palos.

#### Método

El método o metodología en esta parte será demostrativa y de participación, como se forma una pila con Panicum maximum, colocando primero la madera, luego la manta, para que después con la participación si es posible de los presentes formar la pila bien ordenada para luego con paja, con la cual terminariamos esta parte. Se puede explicar el porqué de la pila, otros tipos de pilas, cuanto tiempo y otros.

#### b) Trilla.

- Trilla en gramíneas (Panicum maximum)

#### Materiales

Tamis con cocas de 1/2 ó 1/4 de pulgada.

Pila con tallos florales listo (de 5 días o más de apilado).

Manta de 2 x 2 m.

Caballete (2)

#### Método

La metodología será demostrativa y de participación en este proceso para que aprendan como se hace la trilla con Panicum maximum, sacando ordenadamente los tallos florales, trillando en el tamis, poniendo a un costado los tallos, una vez terminado, sacar la manta con espigillas, ponerlo a un lado, esparcirlo para el proceso de secado.

- Trilla en leguminosas (Stylosanthes)

#### Materiales

Paja de Stylosanthes cosechado 2 m<sup>3</sup>.

1 trinchón y 1 rastrillo (palos pueden ser).

Tamis con cocos muy pequeños

Manta de 1 x 1 m.

### Método

La metodología a seguir será demostrativa y de participación, haciendo notar entre pretrilla y trilla en este caso, paleando el material para separar los botones florales, que luego se secan al sol, después se vuelva a golpear para sacar la semilla, pasarlo por el tamis y luego ponerlo a secar al sol.

### c) Secado.

- Secado de gramíneas

### Materiales

Semilla de Brachiaria

Manta de 1 x 1 m.

### Método

El método a seguir será sólo demostrativo, haciendo mención que se puede ir haciendo prueba de humedad para luego pasar a otro proceso del acondicionado (hacer notar el secado bajo sombra).

- Secado de leguminosas.

### Materiales

Semilla de Stylosanthes

Manta de 1 x 1 m.

### Método

La metodología a seguir sólo será demostrativa.

### d) Limpieza básica (venteado)

- En gramíneas.

### Materiales

1 tamis con cocos muy pequeños (de metal)

Ventilador

Semilla de Brachiaria decumbens

2 baldes.

### Método

El método o metodología será demostrativa y de participación primero formando la semilla en el tamis, moverlo para hacer ver la salidad de tierra, luego acercarlo al ventilador para separar las espigillas vanas, luego hacer las palpaciones para ver si es que está en condiciones para luego ponerlo en otro balde.

- En leguminosas.

### Materiales

Ventilador

2 baldes

1 posillo de plástico

1 manta de 1 x 1 m.

### Método

La metodología será demostrativa y de participación, colocar la semilla en la manta mientras el ventilador está funcionando, demostrar donde estas semillas y los vanos y otros; también demostrar lo que sale por el tamis.

NOTA: En cualquier caso se pueden los dos métodos, pero con fines didácticos los separamos.

### e) Tratamiento

Con cualquier semilla, Stylosanthes o Brachiaria.

### Materiales

Recipiente

Palo fino para mezclar

Semilla

Producto a utilizar (fungicida u otro).

### Método

La metodología a seguir será demostrativa, haciendo notar la importancia del tratamiento y algún tipo de productos a utilizar, o

sea hechar en el recipiente la semilla, adicionar el producto de tratamiento, mezclar bien, para luego si es liquido dejarlo secar.

**f) Almacenamiento**

- Con Brachiaria o Stylosanthes.

Materiales

Bolsas gruesas de cualquier clase

Semilla

Estantes o parrillas de madera.

Método

La metodología será demostrativa, haciendo ver según disponibilidad almacenada en estantes o encima de parrillas de madera.

**g) Técnicas de muestreo**

Materiales

Muestreador (el tipo que haya)

Bolsas de 50 kg con semilla

Bolsa de papel o plástico.

Método

La metodología a seguir será demostrativa y de participación, haciendo ver como se toman las muestras, que cantidad, en que momento, etc.

**h) Análisis de pureza y germinación**

En gramíneas (Brachiaria).

Materiales

Bandeja germinadora

Tierra + arena (50% de c/u)

Papeles con cuadros sobre germinación

Semilla.

### Método

La metodología será demostrativa y de participación en la preparación y llenado de hojas con cuadros para el análisis (hacer notar importancia de los escarificados y sus efectos).

### Materiales Pureza

Cartulina blanca y chinche

Balanza

Semilla en bolsa

Bolsa de papel

Papeles con cuadros sobre análisis de pureza.

### Método

La metodología será demostrativa y de participación en la forma como se saca la muestra, se pesa, se analiza y se toman los datos.

NOTA: Adicional se presentará al final.

- i) Semillas puras y mat. vanas, reconocimiento (Brachiaria y Stylosanthes).

### Materiales

Semillas puras y mater. vano, tierra, paja, etc.

Cartulina.

### Método

La metodología será demostrativa haciendo ver en dos casos, palpando para poder distinguir.

- j) Técnicas de escarificación

En gramíneas (Brachiaria)

### Materiales

2 vasos de precipitado

Varita de vidrio

Acido sulfúrico

Posibilidad tamis de metal para lavar.

Semilla

Manta de 1 x 1 m.

#### Método

La metodología será demostrativa, haciendo notar que cantidad de ácido debe adicionarse al vaso con semilla, el tiempo que dura, la forma como se hace, etc., luego adicionar el agua para lavar, para luego dejar secar.

En leguminosas (Stylosanthes)

#### Materiales

Semilla

Costal de yute

Cocina

Olla + agua a 70-80 °C

Palo de madera

Balde con agua a T° ambiente

Manta 1 x 1 m.

#### Método

La metodología será demostrativa, haciendo notar en que momento se mete el costal con semillas, el tiempo de escarificación, la forma como se hace para que sea uniforme la escarificación, luego de terminado, meter al agua a T° ambiente, para luego secar.

### k) Esquemas de semillas y leguminosas

#### Materiales

Cartulina con dibujo con pastos de gramíneas y Leguminosas.

#### Método

La metodología será demostrativa haciendo ver diferencias.

## 1) Técnicas para preparar semilla al momento de la siembra

### Materiales

Semilla

Aldrin u otro

Arena

Baldes u bolsas.

### Método

La metodología será haciendo notar la importancia de el tratado con Aldrin u otro, como de la mezcla con arena. .

## GUIA PARA ANALISIS DE PUREZA (Procedimiento)

1. Muestra de envío ( 100 g mínimo)
2. Homogenizar (divisos)
3. Muestra de trabajo (10 g mínimo)
4. Soplar, mínimo 3 m (condicional)
5. Chequear manualmente fracción pesada (dura); en caso nuestro ya que el soplar es condicional a circunstancias de infraestructura, chequear toda la muestra y separarlos.
6. Componente a separar:
  - Semilla pura % peso; % en número
  - Materialmente % peso; % en número.
  - Otras semillas :
    - Malezas
    - Otros cultivos % en peso.
7. Resultados, se darán con una cifra decimal.

## GUIA PARA ANALISIS DE GERMINACION (Emergencia procedente)

1. Mezclar arena + tierra y poner en bandeja germinadora
2. Poner las semillas en hileras con su respectivo membrete (100<sup>C</sup>/línea)
3. Todos los días echar agua y protegerlo de cualquier agente externo que pueda dañar el análisis.
4. Hacer conteos a los 7, 14 y 21 días después de sembrados.
5. Componentes a ver:  
Plántulas normales o semillas emergidas % en número.  
Por diferencia los no emergidos % en número.
6. Resultados, se darán en cifras enteras.

### ANALISIS FISICO DE SEMILLA

N° de Laboratorio \_\_\_\_\_ Especie \_\_\_\_\_ CIAT N° \_\_\_\_\_

N° de Lote \_\_\_\_\_ Fecha Cosecha \_\_\_\_\_ Origen \_\_\_\_\_

Fecha de Análisis \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_ Analista \_\_\_\_\_

PUREZA		
Item	Peso (g)	%
<b>SEMILLA PURA</b>		
Materia Inerte		
<b>TOTAL</b>		
<hr style="border-top: 3px double black;"/>		
<b>TOTAL</b>		

Semilla pura: \_\_\_\_\_ %

Material inerte: \_\_\_\_\_ %

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**ANÁLISIS DE GERMINACION (Emergencia)**

N<sup>o</sup> de Laboratorio \_\_\_\_\_ Especie \_\_\_\_\_ CIAT N<sup>o</sup> \_\_\_\_\_

N<sup>o</sup> de Lote \_\_\_\_\_ Fecha Cosecha \_\_\_\_\_ Origen \_\_\_\_\_

Fecha de Análisis \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_ Analista \_\_\_\_\_

GERMINACION (Emergencia)								
TRAT	REP	N <sup>o</sup> Semilla	7	14	21	Total Emerg	Total Monto	Observac.
1								
2								
3								
X								
1								
2								
3								
X								
%								

Sustrato: \_\_\_\_\_

Tratamiento: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



# CUARTA PARTE

VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS EN

CAMPOS DE PRODUCTORES



IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DEL ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN LA AMAZONIA  
PERUANA, REGION DE PUCALLPA

W. M. Loker<sup>1</sup>

Los pastos mejorados, especialmente las asociaciones de gramíneas y leguminosas bien adaptadas a la Amazonia Peruana, tienen una gran potencial, hasta ahora no utilizado. Este potencial promisorio no se utilizará hasta que se logre transferir ésta tecnología a los productores. La tecnología misma, por buena que sea, no tendrá impacto si no se desarrolla una capacidad efectiva para informar a los productores sobre sus ventajas. Esta tarea depende en gran parte de los esfuerzos que se hagan en investigación y transferencia de tecnología a nivel nacional.

En este documento se discutirá el impacto potencial de los pastos mejorados a dos niveles: nivel macroeconómico, es decir a nivel nacional y nivel microeconómico, o sea a nivel de finca. También se discutirá el impacto ecológico potencial de los pastos mejorados. El impacto a nivel de finca se enfocará hacia los pequeños y medianos productores que merecen más la atención y apoyo institucional. Si la Amazonia peruana va a cumplir la función de absorber inmigrantes de la sierra y de otras regiones del país, se deben buscar mecanismos para crear unidades de producción de tamaño pequeño/mediano (50-150 ha, aproximadamente) que sean rentables y productivas. Los fundos deben: 1) generar suficientes ingresos para un nivel de vida adecuado para el productor y su familia; 2) contribuir al abastecimiento del mercado regional y nacional, y 3) ser sostenibles y estables en el transcurso del tiempo.

El éxito de los pastos mejorados a nivel socio-económico está netamente ligado con su impacto ecológico. La Amazonia Peruana tiene un ambiente complicado y difícil de manejar para la producción de alimentos estable

---

<sup>1</sup>Programa de Pastos Tropicales CIAT/PUCALLPA

y sostenible a un nivel de rendimiento que contribuya realmente al desarrollo del país. Esta región ha experimentado varios fracasos en intentos de "desarrollo agrícola" que debe alertar en la planificación de nuevos proyectos. Las razones de estos fracasos son diversas y muchas de ellas ya se han discutido en las presentaciones anteriores. Algunas se atribuyen a los suelos ácidos e infértiles, a la alta incidencia de plagas y enfermedades que afectan cultivos, animales y los mismos productores y otras limitaciones medio ambientales. A esta lista se añaden factores sociales como carencia de infraestructura, falta de recursos económicos y conflictos sociales entre clases y grupos étnicos. Si es verdad que "El futuro del Perú está en la Amazonía", un dicho común que tiene mucha razón, es importante evitar grandes errores para realizar este futuro.

#### **EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA PERUANA**

¿Es verdad que el futuro del Perú está en la Amazonia? Hay muchos argumentos para sostener esta tesis. Las siguientes cifras ayudan a enfocar esta discusión. El Cuadro 1 presenta datos sobre la extensión territorial de las grandes regiones del Perú. La Selva Baja tiene aproximadamente 56.2 millones de hectáreas (cerca del 44% de la superficie total del país). Hay unos 19.4 millones de hectáreas adicionales en la Selva Alta. Las dos regiones abarcan 59% del área total del Perú. Las Selvas Alta y Baja contienen apenas 11% de la población del país, con una densidad aproximada de 2.5 habitantes por kilómetro cuadrado, comparada con 15 habitantes por kilómetro cuadrado, el promedio del país. En los Cuadros 2 y 3 se presentan datos sobre distribución y crecimiento de población de cada región en el Perú. Se estima la población actual del Perú en 19'697.500 con una tasa de crecimiento de 2.5% anual (se esperan unos 28 millones para el año 2000). Las estimaciones de población actual de Ucayali (200.000), Loreto (574.900) y Madre de Dios (41.500) es 816.400 (4% del total).

La sobrepoblación de la sierra peruana y su extensión limitada de terrenos aptos para la expansión agrícola son hechos bien conocidos. Esto ha ocasionado una fuerte emigración desde estos departamentos que

Cuadro 1. Extensión de las grandes regiones del Perú.

Región	Millones de hectáreas	%
Costa	13.7	11
Sierra	39.2	30
Selva Alta	19.4	15
Selva Baja	56.2	44
TOTAL	128.5	100

Fuente: Sánchez y Benites, 1985.

Cuadro 2. Distribución de la población peruana por región geográfica (poblacion en miles).

Región	1940	%	1961	%	1972	%	1981	%
Costa*	1759,5	28	3859,4	39	6242,9	46	8512,9	50
Lima	654,1	10	1845,9	19	3302,5	24	4600,8	27
Sierra	4033,9	65	5182,0	52	5953,2	44	6704,3	39
Selva	414,9	7	865,2	9	1341,9	10	1813,8	11
PERU	6207,9		9906,7		13538,2		17031,2	

\*Lima está incluido dentro los totales para la costa.

Fuente: Moran, 1984.

Cuadro 3. Tasa de crecimiento de la población peruana por región geográfica.

Region	1940-61	Tasa de Crecimiento Anual	
		1961-72	1972-81
Costa	3.8%	4.5%	3.5%
Lima	5.1%	5.5%	3.7%
Sierra	1.2%	1.2%	1.3%
Selva	3.6%	4.1%	3.4%
PERU	2.2%	2.9%	2.6%

Fuente: Moran, 1984

se espera continuará en el futuro.

¿A dónde va toda esta gente? Hay dos alternativas principales: a las grandes ciudades o a la frontera agrícola, la selva. Los líderes de Perú siempre han considerado la selva una válvula de escape demográfico y agrario para el país. Pero hasta la fecha la selva no ha cumplido este papel en la manera prevista.

En los Cuadros 2 y 3 se observa que en los últimos 40 años se ha incrementado la proporción de población dentro del país que vive en la selva, y que la población de la selva está creciendo un poco más rápido que el promedio nacional. Es necesario anotar que la mayoría de este aumento de población en la selva pertenece a la Selva Alta y no a la Llanura Amazónica. Según datos presentados por Aramburú (1984) la proporción de la población selvática en la selva alta aumentó de 38.4% en 1940 a 58% en 1981. El Cuadro 4 presenta datos sobre crecimiento de población en las Selvas Alta y Baja. Estos datos indican que la gran mayoría del incremento de población en la selva en los últimos 40 años ha sido en Selva Alta y además, la mayor tasa de crecimiento fué en los años 1961-1972 siendo más bajo en los últimos diez años.

Cuadro 4. Tasa de crecimiento de población, Selvas Alta y Baja.

	1940-61	1961-72	1972-81
Selva Alta	4.1%	5.0%	4.2%
Selva Baja	2.8%	3.0%	2.5%

Fuente: Aramburú, 1984.

¿Qué está frenando el crecimiento de la selva, particularmente en la Selva Baja? Hay varios factores, pero entre ellos sobresale la carencia de técnicas agrícolas para desarrollar sistemas de producción sostenibles y rentables con métodos al alcance del pequeño/mediano productor. El desarrollo de dichos sistemas debe tener alta prioridad en los centros nacionales de investigación. Los pastos mejorados son claves en este proceso.

## EL SECTOR GANADERO EN EL PERU

Algunas cifras sobre la producción y demanda de carne y leche demuestran la importancia de aumentar la producción de la ganadería en el Perú. Según datos publicados en el último informe anual del Programa de Pastos Tropicales del CIAT (1987), en el Perú la demanda para carne bovina está aumentando 3.0% anual mientras que la producción está bajando 1.3% anual. El informe concluye que estos factores contribuyen a un aumento de precio con impactos negativos para los consumidores y/o ocasiona subsidios o importaciones que también tienen impactos negativos para la situación macroeconómica y para los productores.

Las cifras del Ministerio de Agricultura sobre importaciones de alimentos indican que en 1982 la importación de carne y leche costó al país US\$ 103 millones, superada solo por el trigo en importaciones entre alimentos (trigo = US\$ 155 millones). El Cuadro 5 presenta cifras sobre importaciones de productos lácteos y carne bovina en los años 1982-84. Estas cifras muestran una tendencia a disminuir importaciones de estos productos. Sin embargo, cifras de producción nacional de leche y carne bovina (Cuadro 6 y gráficos) indican una disminución en la producción de leche, mientras que la producción de carne creció poco y el tamaño del hato disminuyó. La producción de carne en Perú básicamente se ha estancado en los últimos 15 años. Parece que la decisión de restringir importaciones de carne y leche fue tomada más por necesidades económicas que por aumentos de producción dentro del país. Además, hay indicadores preliminares de que las importaciones de carne bovina se están incrementando bajo el presente gobierno. En los primeros meses de 1986 Perú importó aproximadamente 2.000 toneladas métricas de carne mensual (ver Cuadro 7).

De estos datos surge la pregunta ¿Puede aumentar la producción de carne y leche en Perú de una manera eficiente y económica?. Esta es una pregunta muy compleja no solamente por los múltiples factores que influyen en el país, sino también debido a las características del mercado internacional en el cual, por ejemplo, entran cantidades de leche en polvo donada o vendida a precios subsidiados por los gobiernos

Cuadro 5. Valor y volumen de importaciones de carne vacuna y leche.

	1982	1983	1984
Valor	33189	16350	14086
Carne bovina			
Volumen	21835	10474	9088
Valor	31874	17337	13955
Leche polvo descremada			
Volumen	29764	22227	19134
Valor	27548	17610	10953
Grasa leche			
Volumen	10388	8398	6440

Valor en miles US\$

Volumen en toneladas métricas

Fuente: Ministerio de Agricultura

Cuadro 6. Volumen de producción pecuaria, 1974-1984.

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Leche	813.1	812.8	821.3	820.0	822.0	824.0	780.0	784.9	805.0	752.2	780.4
Carne Bovina	85.3	86.1	86.7	87.0	89.0	86.6	83.8	90.1	91.3	110.7	103.1

Leche líquido en toneladas métricas

Carne en toneladas métricas

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Cuadro 7. Ingreso de carne importada a Lima, 1985-1986.

Año	Mes	Toneladas métricas
1985	Oct	414
	Nov	620
	Dic	1253
1986	Ene	2219
	Feb	1945
	Mar	1936

Toneladas métricas

Fuente: Ministerio de Agricultura.

de Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea. Aparte de las cuestiones técnicas de costos de producción a nivel nacional del Perú, se debe subrayar que la decisión de apoyar el sector ganadero u otro sector económico es una cuestión política, en la cual el gobierno tiene que balancear la falta de recursos con sus prioridades para el país. Pero el hecho de existir un gasto en importación de carne y leche que ha sido en exceso de US\$100 millones, en una época de alta presión contra las reservas internacionales del país, indicaría que mejorar la producción dentro del sector ganadero sería una manera de reducir importaciones de alimentos y debe tener una alta prioridad en el Perú.

¿Qué papel tiene la selva dentro de la producción de carne vacuna y leche a nivel nacional? En términos de producción de leche, no hay datos pero se asume que el aporte de leche al mercado nacional que proviene de la selva es nulo o casi nulo. La industria lechera es incipiente en la selva.

Su potencial de crecimiento se discutirá posteriormente. Se estima que en la selva hay una población de ganado bovino de 300.000 cabezas, aproximadamente. Seré, Estrada y Toledo (1984) estiman que la producción de carne bovina en la selva en los años 1980-82 fué aproximadamente de 11000 t/año, o 12.5% de la producción nacional durante este periodo. Otra medida que refleja bien la participación de la selva en el mercado nacional de carne es el abastecimiento de carne a Lima Metropolitana y Callao. El Cuadro 8 presenta las cifras sobre procedencia por región de la carne vendida en este mercado. Se puede ver que el porcentaje traído de la selva nunca ha superado 7%. El centro y sur (principalmente Cajamarca y Puno, respectivamente) siempre han sido las fuentes principales de la carne para el país. Con base en estos datos se infiere que la selva no está aportando su potencial para abastecer al mercado nacional en carne y leche.

#### **EL PAPEL DE LA GANADERIA DENTRO DE SISTEMAS DE PRODUCCION EN LA SELVA**

La baja producción de carne y leche en la selva también es debido a otros factores como distancia a los mercados, falta de infraestructura y

Cuadro 8. Abastecimiento de carne a Lima Metropolitana y Callao.

	1982	%	1983	%	1984	%
Norte	5189	15	13970	30	7237	17
Centro	9295	25	11679	25	9968	23
Sur	19878	52	18540	38	23558	54
Oriente	2755	7	3098	7	2695	6

Toneladas métricas

Fuente: Ministerio de Agricultura.

precios bajos que no incentivan la producción de carne, entre otros. Pero no se debe olvidar que el ganado no es simplemente una unidad de producción aislada, sino que existe dentro de los sistemas de producción. Estos sistemas son manejados por productores que tienen varias metas y finalidades y con disponibilidad de recursos distintos. Las metas de los productores y su disposición de recursos influyen en gran parte el carácter de los sistemas de producción vigentes en la Amazonía peruana.

Los recursos principales de cualquier unidad de producción generalmente son tierra, capital, y mano de obra. A esto se añade nivel de capacitación y acceso a la información. El productor tiene que tomar en cuenta la disponibilidad de estos recursos en la realización de sus metas. Generalmente los pequeños productores están preocupados por asegurar su producción agrícola para la alimentación de su familia y para vender algunos productos en el mercado para tener dinero. En los sistemas de producción de la selva, generalmente los factores de capital y mano de obra son limitantes. Debido a la escasez de capital, el productor forzosamente tiene que realizar sus metas al más bajo costo posible. También debe tener en cuenta la disponibilidad de mano de obra en el fundo que es variable según el tamaño de su familia, sexo y edad de sus hijos. Cuando se propongan soluciones para aumentar la producción animal se debe tener en mente estos factores. Las técnicas deben ser apropiadas para la situación de los productores pequeños y medianos y los sistemas de producción que ellos manejan. Se toma como ejemplo los sistemas de producción típicos alrededor de Pucallpa. Los

sistemas de producción en el área han sido caracterizados por Riesco, et al 1984). Los fundos ganaderos pueden ser divididos en tres clases: los que tienen menos que 100 cabezas (91%); los que tienen 100-1000 cabezas (8%), los que tiene más de 1000 cabezas (1%). Los fundos grandes están dedicados casi exclusivamente a la producción de carne. Pero la gran mayoría de los fundos que están en manos de pequeños a medianos productores, tienen fines de producción múltiples con un fuerte componente de producción agrícola (cultivos como maíz, yuca y arroz), además de carne, leche y queso. En general, la producción de leche es para el consumo de la casa debido a la falta de canales de comercialización, que recientemente están tratando de solucionar varias entidades públicas como IVITA y CORDEU.

Dentro de la clase de productores pequeños/medianos hay bastante variación en términos de porcentaje de ingresos derivados de ganadería contra cultivos, debido a la situación medio ambiental de los fundos y a factores socio-culturales de los productores. Por ejemplo, Riesco et al., reportan que los productores oriundos de la selva generalmente tienen más énfasis en agricultura, mientras que los inmigrantes de la costa y sierra hacen el énfasis en ganadería. En general hay un fuerte interés en aumentar el número de animales en el fundo y en particular, en conseguir ganado.

El ciclo de establecimiento de pasturas dentro de esta clase de productores pequeños/medianos es talar bosque o purma, quemar el monte talado y sembrar pastos asociados con un cultivo. A veces se siembran pastos directamente sin ningún cultivo. La siembra de pastos muchas veces es independiente del tamaño del hato o las necesidades inmediatas del productor. Sembrar pastos valoriza su fundo, extiende la vida útil del área desmontada y representa un recurso económico donde pueden pastorear sus animales o los animales de sus vecinos.

La ganadería presenta varias atracciones para el campesino, por ejemplo, los animales representan una "cuenta de ahorros" para la familia que puede mantenerse con poco manejo y venderse rápidamente cuando surge la necesidad. En los suelos ácidos e infértiles de la selva la ganadería

tiene una ventaja competitiva sobre los cultivos que son de bajo rendimiento sin la aplicación de abono, el maíz en esta zona generalmente produce entre 1000-1200 kg/ha en la primera cosecha con una brusca caída del rendimiento en los años subsiguientes.

Vale la pena subrayar que en estos sistemas, los campesinos no están muy preocupados en maximizar la producción animal, sino en aumentar su hato y el área en pasturas, los dos factores que representan la creación de capital y el potencial de ingresos. Al mismo tiempo se quiere mejorar la productividad de fundos del tamaño pequeño/mediano. Por lo tanto, la investigación debe estar orientada a buscar soluciones tecnológicas de bajo costo y manejo mínimo adaptadas a las condiciones y necesidades del pequeño productor. El enfoque no debe ser mejorar la producción a cualquier costo. Debe ser mejorar la producción de una manera que éste al alcance del productor.

La baja producción animal en la selva está netamente ligada con el estado de las pasturas donde pastorean los animales. Otros capítulos en estas memorias de este curso-taller analizan el proceso de degradación de pastos en la selva, un proceso que se puede notar diariamente en el campo. La degradación de pasturas tiene un impacto drástico en la producción animal. Desde ganancias de peso de 350-400 g/día en pastos sembrados al primer año después de la quema, los niveles de producción caen a 200 g diarios en pastos degradados. Las tasas de natalidad también caen bruscamente de 70% a 50% o menos. La producción de leche diaria en pastos degradados baja a un promedio de 2 l/vaca o menos.

Se debe solucionar el problema de degradación de pasturas: prevenirlo si es posible con genoplasma mejor adaptado a las condiciones medio ambientales y recuperar pasturas ya degradadas con técnicas de bajo costo. Para ser compatible con los sistemas de producción de los fundos pequeños/medianos, se tienen que elaborar métodos de establecimiento que no sean muy complicados ni más costosos que los métodos en uso hoy en día. Varios estudios han demostrado que el mantenimiento de pastos, principalmente con desyerbas, es el costo más alto del sistema (datos no publicados recopilados por Hernández en 1986 indican que 65% de la mano

de obra en ganadería de la selva corresponde al mantenimiento de pastos). Por esto, las especies escogidas tienen que ser muy competitivas con las malezas. Más que todo, los pastos tienen que ser persistentes, capaces de soportar un manejo mínimo y de captar y reciclar nutrimentos del suelo.

Si se quiere aumentar la producción ganadera en la selva se debe mejorar el nivel nutricional de los animales de una manera eficiente, económica y estable. La meta es producir pastos que sean productivos, agresivos y persistentes. Con estos pastos al alcance, ¿qué respuesta podemos esperar de los productores y los sistemas de producción?

El informe preliminar antes mencionado de Seré, Estrada y Toledo (CIAT 1984) analiza el impacto de pastos mejorados a nivel de finca y a nivel regional. Tomando como base los recursos promedios de los fundos en la zona de Pucallpa, ellos calculan los índices técnicos e ingresos generados en este tipo de operación con y sin pastos mejorados. Sus conclusiones cuantitativas están presentadas en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Impacto de pastos mejorados a nivel de finca.

	Sin pastos mejorados	Con pastos mejorados
Tasa de nacimiento	60%	75%
Peso de toretes	400 kg	450 kg
Prod de leche	400 l/vaca/año	600 l/vaca/año
Carga animal	1 U.A./ha	2 U.A./ha
Control de malezas	10 jornales/ha	5 jornales/ha
Fertilizantes	0	20 kg/P/ha
Persistencia	5 años	10 años

Fuente: Seré, Estrada, Toledo, 1984.

Como se puede ver, ellos predicen aumentos en muchos de los índices técnicos debido a la mejor nutrición animal. Por ejemplo, la tasa de natalidad sube del 60% al 75% con pastos mejorados. El peso de toretes aumenta de 400 kg a 450 kg de peso vivo. La producción de leche sube de 400 l/animal/año a 600 l/animal/año. La carga animal sube de 1

cabeza/ha a 2 cabezas/ha. Todas estas cifras están basadas en resultados experimentales obtenidos por investigadores de CIAT o por programas nacionales que participan en la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Tal vez los datos menos confiables que usan en su modelo son los de control de malezas y persistencia de las pasturas.

Los autores preveen que la mano de obra asociada con mantenimiento en pastos mejorados disminuye de 10 jornales/ha/año a 5 jornales/ha/año (estas estimaciones parecen ser muy bajas para sistemas en el trópico húmedo). En cuanto a persistencia esperan pastos que sean productivos durante 10 años en vez de 5 años que tienen en la actualidad. En este momento estas son metas más que hechos. Sería necesario confirmar las cifras tomadas en las fincas.

La importancia de la persistencia de los pastos mejorados merece un comentario aparte. El problema principal de los sistemas de producción vigentes en la selva, tanto en ganadería como agricultura, ha sido su carácter transitorio. Las altas tasas de producción nunca han sido sostenibles, dando a los sistemas de producción un carácter migratorio y poco estable. Una ventaja muy meritoria de los pastos mejorados es la posibilidad de crear sistemas de producción de alto rendimiento que al mismo tiempo sean sostenibles, evitando la degradación de los suelos que caracteriza los sistemas de producción corrientes. La degradación causada por la actividad agrícola usualmente trae consigo degradación del medio ambiente y daño ecológico como excesiva deforestación, erosión severa, cambios negativos en el régimen fluvial y otros impactos negativos. Al mismo tiempo, la degradación causada por la actividad agrícola tiene altos costos sociales como el subempleo, desempleo, pobreza y desorganización social. Lo atractivo del uso de asociaciones de gramíneas y leguminosas es que aumenta la producción del sistema (con pocos insumos adicionales) frena la degradación del medio ambiente.

En términos económicos, los cálculos de rendimiento económico indican que el uso de pastos mejorados puede aumentar ingresos en una manera significativa. Bajo condiciones actuales, el fundo promedio tiene

ingresos de US\$ 2300-3600 anuales con un flujo de caja entre US\$600-1600 y una tasa de retorno interno de 8.3%. Para un fundo con pastos mejorados, se espera un flujo de caja alrededor de US\$ 4015 por año y una tasa de retorno interno de 13.24%. Con un énfasis mayor en producción de leche, el flujo de efectivo puede subir a US\$ 6000 y tasa de retorno interno a 16.2%.

Esta última cifra destaca un impacto de los pastos mejorados que puede ser muy importante; el desarrollo de la industria lechera como parte de un sistema de doble propósito, (producción de carne y leche). Los niveles de producción de leche corriente, en pastos degradados, son tan bajos que en la mayoría de los casos no es rentable para el productor ordeñar sus vacas. Con baja producción de leche tampoco es rentable para entidades públicas ni empresas privadas invertir en la infraestructura necesaria para incentivar la producción de leche. Es necesario aumentar la producción para romper este ciclo vicioso que desalienta la producción de leche.

El aumento de la producción, aunque es necesario, no es suficiente para fomentar una industria lechera en la selva. Se requiere de una estrategia coordinada de inversión en infraestructura pública (carreteras, puentes, etc.) y privadas (acopio de leche, plantas de procesamiento, canales de comercialización, etc).

¿Cuales serian las ventajas que traeria la creación de más fundos de doble propósito en la selva peruana?

Algunas de las ventajas del doble propósito en comparación con operaciones de carne solamente son:

- Aumenta las posibilidades de empleo en el sector rural debido a la necesidad de más mano de obra en lechería;
- Es factible en fundos pequeños y medianos creando más unidades de producción por hectárea que en las operaciones de carne sola;
- Hay más demanda para un buen manejo en los fundos que obligaría la

residencia del dueño en el fundo, reduciendo el ausentismo;

- Más enlaces con los mercados de venta y compra de productos agropecuarios;
- La lechería proporciona más ingresos y más flujo de efectivo al ganadero;
- La lechería establece una actividad que crea empleo en acopio, procesamiento y distribución; y
- Más leche para el consumidor.

Algunas de las desventajas del doble propósito son:

- Costos de insumos y mano de obra más altos en el fundo;
- Demanda manejo más calificado con necesidad de capacitación y provisión de asistencia técnica al productor;
- Costos para infraestructura más alto en la finca y para el sector público;
- Canales de comercialización y mercadeo tienen que ser desarrollados.

Estos dos últimos factores destacan la importancia de una planificación e inversión coordinada que muchas veces es difícil de organizar.

¿Qué nivel potencial de producción puede alcanzar la lechería en la Amazonía peruana bajo sistemas de doble propósito? Seré, *et al.*, (1984) estiman que, si los pastos mejorados son adaptados por un 63% de los fundos ganaderos en la Amazonía peruana, habrá 430000 has de pasturas mejoradas en un período de 30 años. Si el 30% de los productores hacen énfasis en la lechería dentro un sistema de doble propósito, la producción de leche en 40 años sería aproximadamente de 80000 t en la

selva peruana, o sea 10.2 % del nivel de producción nacional actual.

Quizás el modelo de doble propósito parezca muy atractivo. Pero hay un requisito muy importante que vale la pena destacar. Los sistemas de doble propósito también demandan la provisión de asistencia técnica de una manera organizada y continua. Lo más importante en el doble propósito es el manejo. Esto indica capacitación, asistencia técnica y servicios veterinarios. Los extensionistas deben estar a la vanguardia en proporcionar nueva tecnología y técnicas de manejo mejoradas a los productores. No pueden cumplir su papel dentro del proceso sin estar al tanto de los avances más recientes en su campo, sin tener buen entendimiento de las condiciones de su región geográfica, sin tener una visión global de la estrategia de desarrollo en su sector, y más que todo sin tener recursos adecuados para servir a sus clientes, los productores.

Aparte de los recursos financieros, otro "cuello de botella" que siempre surge dentro del fomento del uso de pastos mejorados es la escasez de semilla. La multiplicación de semilla en fundos puede ser una actividad que sirve como punto de partida para:

- Crear interés en los pastos
- Promover su distribución, y
- Solucionar el problema de disponibilidad de semillas en las etapas iniciales antes de que exista un mercado grande para especies nuevas. Las semillas cosechadas en fundos pueden servir para :
  - Avanzar investigación en las estaciones experimentales,
  - Establecer parcelas experimentales en fincas, y
  - Ampliar el área en pastos mejorados en las fincas de los mismos productores.

La multiplicación de semilla también puede ser una fuente de ingresos para productores, lo cual crea una actitud de cooperación y confianza entre el productor y el extensionista/investigador. Se tomará como ejemplo la experiencia con un productor en la zona de Pucallpa. El recibió una pequeña cantidad de semilla de Stylosanthes guianensis que

sembró en un área desocupada de su fundo como un "experimento informal" para ver su crecimiento. --Este deseo de experimentar y probar plantas nuevas es bastante común en las zonas fronterizas donde la gente está todavía buscando las mejores especies y variedades para sus terrenos, es una actitud que se debe aprovechar por los extensionistas.--. El área sembrada no se sometió a pastoreo. Un año se sembró maíz entre S. guianensis, y se usó manejo mínimo para mantener la parcela (quemadas anuales con desyerbas de vez en cuando). Al hacer una revisión de campo y encontrarse la parcela, estaba en su cuarto año, enmalezada pero bien establecida.

Se incentivó al productor a cosechar la parcela de S. guianensis para producción de semillas, que se necesitaba para investigaciones en fincas. Se acordó comprarle las semillas a un precio dado (I/400/kg-I/40= US\$ 1.00) y él organizaría la cosecha. Sin embargo, el productor siempre se mostró un poco vacilante al respecto. A la hora de la verdad, él no quiso cosechar la semilla y tuvo que hacerlo el comprador. El acuerdo se modificó para permitir cosechar su parcela, pagándole el precio acordado, pero restando los costos de realizar la cosecha, mano de obra, materiales, etc. El Cuadro 10 presenta un resumen de los gastos de cosecha y procesamiento de las semillas. Como se puede ver, la cosecha fue rentable al precio ofrecido. El productor quedó contento con su ganancia y el comprador con la semilla.

Cuadro 10. Gastos asociados con la cosecha de Stylosanthes guianensis en Fundo Km 77.

Tarea	Jornales/Costo		Equipo/Costo	
Cortar y Amontonar	35	3500	mantas	2350
Pretrilla	14	1400	hoces	200
Acondicionar Semilla	12	1200	saranda	2900
Transporte	2	200		
TOTAL	63	6300		5450
<hr/>				
TOTAL GASTOS	.....		11750	
RENDIMIENTO	56 kg	@ I/ 400 =	22400	
GANANCIA	.....		10650	

Costos en Intis, 8/87 (US\$1.00 = I/40.00)

¿Porqué no quería el productor cosechar la semilla?. Cuando se le preguntó la razón dijo que estaba preocupado por la inversión necesaria en mantas y mano de obra, que en su caso no estaba disponible dentro de la casa. Esta experiencia indica que los productores siempre están preocupados por arriesgarse en actividades nuevas que traen costos sustanciales y desconocidos. El productor se convencerá de la rentabilidad de cosechar semillas, siempre y cuando se le garantice su compra.

En este caso hay ciertos aspectos que son particulares; por ejemplo, el hecho de que el pasto estaba bien establecido por varios años sin duda contribuyó al alto rendimiento de semillas que hizo la operación tan rentable. No se pueden esperar tantas ganancias en todos los casos. Este año se experimentará con la producción de semillas en fundos con parcelas pequeñas para ver que tan rentable es para los productores y se justifica la inversión en tiempo de investigación y asistencia técnica. La verdad es que la producción de semillas forrajeras es una actividad nueva que se tiene que fomentar con bastante cuidado y sensibilidad para reducir las inquietudes de los productores. Pero lo mismo se puede decir de muchos aspectos en la transferencia de tecnología de pastos mejorados.

## CONCLUSIONES

Para proporcionar los servicios de asistencia técnica necesarios para fomentar el uso de pastos mejorados en sistemas de doble propósito o cualquier otro tipo de desarrollo rural es necesario que los investigadores se fijan en problemas pertinentes a los sistemas de producción vigentes. Para realizar en el campo los avances que logran los investigadores, los extensionistas tienen que estar al tanto de los avances técnicos de los investigadores. Estos dos hechos recomiendan una estrecha colaboración y coordinación entre investigadores y extensionistas. La situación ideal es un sistema de retroalimentación entre el productor, el investigador y el extensionista. Solo así se logrará elevar el nivel de vida en el campo y la producción nacional de alimentos que beneficie a todo el país.

El impacto de los pastos mejorados en términos económicos, sociales y ecológicos no será producto de la tecnología solamente. La realización del impacto potencial de los pastos mejorados depende de decisiones políticas y administrativas que apoyen al desarrollo del sector ganadero y la selva de una manera eficaz y eficiente. También debe haber políticas de investigación y transferencia de tecnología que sean pertinentes, consistentes y bien organizados. El papel de los extensionistas en este proceso es clave, para informar las prioridades de investigación y asegurar que los resultados de la investigación lleguen hasta los pequeños y medianos ganaderos.

## OBRAS CITADAS

- Aramburú, C. E. 1984. Expansion of the agrarian and demographic frontier in the Peruvian Selva. En Frontier Expansion in Amazonia. Marianne Schmink and Charles Wood, eds. University of Florida Press. p153-180.
- Morán, E. F. 1984. Amazon Basin colonization. Interciencia 9 (6): 377-385.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1987. Programa de Pastos Tropicales. Informe Anual 1986. Cali, Colombia. Documento de Trabajo N.º 24. 348 p.
- Riesco, A. et al. 1984. Sistemas de Producción en la ganadería en Pucallpa. Perú. CIID/IVITA.
- Sanchez, P. y Benites, J. P. 1985. Opciones tecnológicas para el manejo racional de suelos en la selva peruana. Ponencia dado a la Conferencia del Trópico Humedo, Belem, Brasil, Enero 1985.
- Seré, C.; Estrada, R y Toledo, J.M. 1984. Potential contribution of improved pasture technology to the livestock development of the American humid tropics. Informe Preliminar del Programa de pastos Tropicales. CIAT 1984.
- Seré, C. y Rivas, L. 1987. The advantages and disadvantages of promoting expanded dairy production in dual purpose herds: evidence from Latin America. Ponencia dado al IFPRI Taller sobre la economía del desarrollo de la industria lechera en país seleccionados, Copenhagen, Denmark, Enero 1987.



## PROGRAMA NACIONAL DE GANADERIA

W. Alvarez<sup>1</sup>

### INTRODUCCION

En las actuales circunstancias por las que atravieza el país, el desarrollo del sector agropecuario adquiere una imperiosa necesidad de ser atendido, su urgencia es impostergable y precisamente ha sido priorizada su atención por el actual gobierno. De ahí que se presenta este documento para exponer en forma resumida el Plan de Fomento y Desarrollo Ganadero, para las cuatro principales especies de abasto (bovinos, ovinos, caprinos y porcinos), por ser de mayor importancia en la ganadería nacional.

Es bien conocido que la actividad ganadera demanda muchos años para lograr su producción, de ahí que se diga de ella, que es una inversión a largo plazo. En el caso peruano, nos encontramos al frente de una ganadería que va descendiendo, especialmente en cuanto a población y a la calidad de la misma. Sin embargo, cabe destacar que aún se tiene muestras aisladas de pequeñas ganaderías, que en cierto modo revelan las posibilidades que ofrece el país para reiniciar en forma activa y continúa un plan de recuperación de los niveles que alcanzó ésta en los años 1950 a 1970.

Para el efecto, un plan de recuperación de la ganadería debe descansar en la aplicación de un conjunto de actividades que consideren la producción, la alimentación, la sanidad animal, el transporte de animales, la industrialización y la comercialización del ganado, de la carne y de la leche. Tiene que haber acción integrada y aplicada en la región de la sierra y selva peruana, regiones que ofrecen muy buenas

---

<sup>1</sup>Lider Programa Nacional de Ganadería, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Agroindustrial, INIAA, Guzmán Blanco 309, Lima, Perú.

condiciones y que encierran un gran potencial ganadero. Con este objetivo el INIPA creó el Programa Nacional de Ganadería.

## PLAN DE DESARROLLO GANADERO PARA LA SELVA

### 1. Características

En la selva peruana se identifican dos regiones claramente diferenciadas: la Selva Alta y la Selva Baja.

La Selva Alta (500-2500 m.s.n.m.) ocupa un área de 19.4 millones de has, representando el 15% del territorio nacional. Se caracteriza por terrenos en pendientes y por una gran variabilidad en cuanto a clima y calidad de suelos. Por su cercanía a la sierra, tiene una larga historia de ocupación por poblaciones migrantes. Las vías de comunicación, hasta la fecha, no satisfacen las necesidades locales. La población de esta región es resultante de la presión demográfica de la zona de sierra, y los sistemas de producción prevalecientes reflejan, hasta cierto punto, la influencia de las migraciones.

La Selva Baja (menos de 500 m.s.n.m.) tiene una extensión de 56.2 millones de has, comprendiendo el 44% del territorio nacional. Está caracterizada por terrenos planos con suelos ácidos de uso reciente, en los que se basa una agricultura eminentemente migratoria. Esta zona presenta una baja densidad poblacional. La precipitación anual promedio supera los 1500 mm. Las vías de comunicación son deficientes, predominando el sistema fluvial y aéreo. En los últimos años, la migración hacia esta región se ha limitado a zonas donde se practica la explotación minera (lavaderos).

## SISTEMAS DE PRODUCCION EN SELVA

### a) Sistema Extensivo

Se encuentra ubicado principalmente en la ecoregión de Selva Baja. Utiliza como recurso alimenticio principal la denominada vegetación

natural. Esta última constituye el crecimiento vegetal secundario posterior a explotaciones agrícolas o a través de la degeneración de pastos cultivados. Esta vegetación se denomina purma. Se utilizan bovinos de razas cebuínas cuya función principal es la afirmación del derecho de propiedad de la tierra y también como una forma de ahorro.

**b) Sistema Mixto**

Este sistema es predominante en pequeñas y medianas explotaciones cuyos propietarios provienen principalmente de la Sierra. Se caracteriza por la utilización de bovinos cruzados orientados hacia el doble propósito y también la utilización de cerdos para el consumo de maíz y residuos de cosecha, en este sistema también se concentra la mayoría de las especies en crianza familiar (ovejas, cuyes y aves), la que se practica tanto en Selva Alta como en Selva Baja.

**c) Sistema semi-intensivo**

Se basa en la utilización de pastos naturales y cultivados en explotaciones orientadas hacia la producción de doble propósito con bovinos cruzados. Se encuentra una prevalencia menor de las especies en crianza familiar. Este sistema se encuentra tanto en la Selva Alta como Baja.

**d) Sistema intensivo**

Cerca a las ciudades y a los mercados principales, se encuentran ubicadas explotaciones caracterizadas como de sistema intensivo, las cuales utilizan pastos cultivados con o sin suplementos de otros recursos alimenticios del tipo concentrado. Este sistema es el que provee de leche a los mercados locales utilizando bovinos con alto encaste de razas europeas.

Tomando en cuenta la cobertura territorial de cada uno de los sistemas descritos, la intensidad actual en el uso de la tierra (expresada como carga animal) y la población de productores involucrados, se considera

que el sistema mixto sería prioritario para las labores de investigación y promoción, ya que la producción de bovinos de doble propósito es la de mayor relevancia socio-económica para la región.

## 2. Fines

Contribuir al incremento de la productividad pecuaria, mediante la investigación científica y aplicada, con fines de transferir tecnología validada a las condiciones agroecológicas de la región selva y particularidades socioeconómicas del productor, principalmente del pequeño y de las comunidades campesinas (ver Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Producción pecuaria en la Selva.

	INICIAL (1987)	Miles	FINAL (1990)
POBLACION			
Bovinos	305		336
Ovinos	216		237
Porcinos	235		259
Caprinos	40		44
Crianzas Famil.	638		702
Praderas nativas	---		---
Pasturas (has)	9.6		10.56

Cuadro 2. Producción (Miles de Toneladas)

	INICIAL (1987)	(MILES)	FINAL (1990)
Bovinos			
- Leche	11.2		20.0
- Carne	6.6		7.2
Ovinos			
- Carne	2.9		3.2
Porcinos			
- Carne	3.5		5.0

### 3. Objetivos

Mejorar a través de la investigación las técnicas de explotación y transformación de las principales crianzas, con énfasis en las comunidades campesinas y pequeños productores.

El aumento de la productividad se da en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Productividad actual y proyectada

	P R O D U C T I V A D	
	1987 (kg)	1990 (kg)
Carne		
- Vacunos	120	170
- Ovinos de pelo	16	22
- Porcinos	40	54
- Cuyes	0.30	0.41

### 4. Metas

Las metas proyectadas para 1990 son las siguientes, por productos:

- 4.1 En tecnología de alimentación (ver Cuadro 4)
- 4.2 En calidad genética del ganado (ver Cuadro 5)
- 4.3 En tecnología, en prácticas de manejo integrado (ver Cuadro 6)
- 4.4 En tecnología de sanidad animal (ver Cuadro 7)

Cuadro 4. Alimentación básica de pastizales y forrajes y alimentación complementaria con subproductos agrícolas e industriales.

ALIMENTACION Y ESPECIE	UNIDAD DE MEDIDA	1987	1990
PASTOS			
Carga Animal Promedio	U.A./hA/año	0.8	2.5
COMPLEMENTARIA	kg/día		
Vacunos	Ganancia diaria	0.8	1.2
Ovinos	Ganancia diaria	0.180	0.21
Porcinos	Peso al destete	8	12
PRODUCCION DE LECHE			
Vacunos	l/día	2	3

Cuadro 5. Metas

Parámetros	1987	1990
POR INSEMINACION ARTIFICIAL		
Número pajillas (unid)	2600	5000
Servicio por concepción (s/c)	3.5	2
Número de crías mejoradas	743	2500
POR POSTAS DE MONTA-VACUNOS		
Módulos de postas de monta vacunos (unid)	10	30
Número de servicios vacas preñadas	1000	3000
Número de crías mejoradas	750	2250
POR PRODUCCION DE REPRODUCTORES EN CEP PRINCIPALES		
Vacunos	30	115
Ovinos	120	199
Porcinos	133	300
Cuyes	400	720

Cuadro 6. Metas

Parámetros	1987	1990
MEJORAMIENTO DE INDICES ZOOTECCNICOS		
% Fertilidad	40-45	50-60
Natalidad	40-50	55-70
Mortalidad	25-30	15-20
DESTETE		
	TARDIO	PRECOZ
Incremento peso vivo/año	BAJO	ALTO
Incremento producción/campaña	BAJO	ALTO
Incidencia de enfermedades		
Parasitarias	ALTA	BAJA
Infecciosas	ALTA	BAJA

Cuadro 7. Campañas sanitarias, periódicas, permanentes y de mayor cobertura.

Actividad	1987	1990
DOSIFICACIONES	30	60%
VACUNACIONES	40	70%
CONTROL DE PARASITOS INTERNOS	25	70%
DIAGNOSTICO	10	50%
PREVENCION CONSTANTE (CUARENTENA)	1	40%

## 5. Estrategias generales

### 5.1 Forrajes

- Introducción de germoplasma forrajero adaptado a suelos ácidos o neutros con pendiente, no aptos para cultivos anuales.
- Sistemas de manejo de especies mejoradas solas o asociadas bajo pastoreo.
- Renovación de pasturas degradadas.
- Producción de semillas de las mejores forrajeras.

### 5.2 Bovinos

- Técnicas de alimentación en las etapas de la crianza de la producción de leche y engorde.
- Programas de control y erradicación de enfermedades que afectan la productividad.
- Programas de control y erradicación de enfermedades zoonóticas.
- Técnicas de manejo y conservación de semen congelado y fresco.
- Tecnología de instalación y manejo de puestos de monta.
- Mejoramiento genético con transferencia de reproductores y técnicas de manejo.
- Programa de selección y cruzamiento animal especializado.
- Prácticas de manejo en la crianza.

### 5.3 Porcinos

- Manejo de lechones, gorrinos, marranas y verracos.
- Formulación de raciones básicas con insumos tradicionales.
- Uso de subproductos agrícolas en la alimentación.
- Prevención de anemia hipocrónica en lechones.
- Control y tratamiento de diarrea en lechones.
- Prevención y tratamiento de metritis y mastitis en marranas.
- Prevención y tratamiento de parásitos internos y enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Implementación de calendarios sanitarios.

- Criterios de selección de cerdos cruzados.
- Ventajas de la crianza de cerdos cruzados en relación a las razas puras que la originaron.

#### 5.4 Ovinos

- Manejo y crianza de ovinos tropicales.
- Prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Implementación de calendario sanitario.
- Formulación de raciones básicas con insumos tradicionales.

#### 5.5 Nutrición

- Proporcionar a los productores fórmulas óptimas y al mínimo costo de alimentos para animales, considerando la disponibilidad local de insumos alimenticios.

## SUB - SEDE GRANJA CALZADA (SAN MARTIN)

### OBJETIVO

Conseguir una granja especializada en Ovinos de pelo.

### DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

#### 1. Readecuación de la Granja

- Refacción de las instalaciones ganaderas
- Reacondicionamiento de corrales
- Reparación de instalaciones
- Adecuar los ambientes para oficinas

#### 2. Pasturas

- Ampliación de las pasturas cultivadas
- Rehabilitación de pasturas nativas
- Mejoramiento de pasturas nativas, mediante asociaciones de cultivos.
- Apotreramiento de pastizales
- Cerco de la granja.

#### 3. Adquisiciones

- Compra de semovientes
- Adquisición de herramientas para manejo ganadero
- Renovar instrumentaria médico veterinario.

#### 4. Investigación

- Estudio del comportamiento para manejo ganadero
- Comparativo de especies forrajeras, como pasturas cultivadas.

5. Promoción

- Distribución de reproductores ovinos, de conejos y de cuyes.
- Intensificar la crianza del pato criollo.
- Distribución de reproductores bovinos de doble propósito.

6. Administración

- Adecuación de funcionamiento de la granja con planteamientos técnicos-económicas, registros y controles que ofrezcan una sólida informática.

**PROGRAMA NACIONAL DE GANADERIA  
PLAN OPERATIVO 1987**

**AMBITO: San Martín - Loreto - Ucayali - Madre de Dios**

**Sub-Sede Ucayali**

**C.P. Kilómetro 41**

**Actividades Priorizadas:  
Ovinos Tropicales**

**Ovinos Tropicales:**  
1. Investigación  
2. Validación de sistemas  
3. Promoción  
4. Capacitación

**ACCIONES**

1. Rehabilitación Centro Pecuario
2. Capacitación: Seminario Taller Integral  
Seminario Taller por especie 1
3. Investigación:
4. Promoción:
  - . Evaluación de parámetros
  - . Módulos demostrativos (Convenio CORDE-UCAYALI)
5. Monitoria: De planificación Control Evaluación

## REGION ORIENTE

SEDE EL PORVENIR - TARAPOTO  
SUB SEDE KM. 41 FUCALLPA  
AREA DE INFLUENCIA San Martín  
Loreto  
Ucayali  
Madre de Dios

## S E D E T A R A P O T O

### 1. Reactivación del Centro Pecuario

#### 1.1 Administrativos

Estructuración administrativa

Organización de Registro y documentación de control

Normatividad para Operarios de centros pecuarios

#### 1.2 Implementación

##### 1.2.1 Recursos humanos

1 Profesional Especialista en crianzas para Administración del predio.

1 Técnico Agropecuario.

##### 1.2.2 Vehículos

1 camioneta p.v. 2 x 4 para uso de administración.

3 camionetas p.v. 2 x 4 para laboratorio móvil.

3 motocicletas para uso en el fundo por Especialistas y Técnicos.

2 motocicletas para uso de inseminadores.

1.2.3 Maquinaria

1 tractor con implementos  
1 motor estacionario para planta de concentrados. 1 picadora.  
1 trallier 5 tn

1.2.4 Equipo

1 equipo para elaboración de quesos  
1 cerco eléctrico  
Varios para laboratorio.

1.2.5 Insumos

Vs para elaboración de concentrados  
Vs para prevención y tratamiento sanitario

1.2.6 Instalaciones

Reparación, habilitación y reubicación de diferentes instalaciones para quesería y crianzas de vacunos, ovinos porcinos, cuyes aves.

1.2.7 Semovientes

Compra de 20 vaquillonas Brown Swiss.

1.2.8 Construcciones

1 vivienda 60 m2 construcción  
100 pozas para cuyes  
Revestimiento 1 silo para forrajes

1.3 Gastos operativos

1.3.1 Forrajes

Instalación 25 has. de pastos  
Rehabilitación 25 has. de pasturas  
Mantenimiento 30 has. de pasturas  
Manejo 120 has. de pasturas

Producción de ensilados.

1.3.2 Maquinaria y Vehículos

Mantenimiento: combustible, lubricantes, repuestos,  
reparaciones, etc.

2. Capacitación

1 Seminario - Taller Integral

3 Seminario - Taller Especif. crianzas

3. Investigación

Adaptación, comportamiento y sistemas de crianza en diferentes razas de  
ovinos tropicales (de pelo).

4. Promoción

Distribución reproductores en Departamentos de la Selva:

220 vacunos

260 porcinos

200 ovinos

670 cuyes

Establecimiento de 10 puestos de monta (bovinos)

Establecimiento de 2 unidades de inseminación artific.

Establecimiento de 4 módulos crianza porcinos

Establecimiento de 5 módulos crianza ovinos

Establecimiento de 10 módulos crianza cuyes

Establecimiento de 2 módulos crianza bovinos

5. Monitoría

5.1 Plan Ejecutivo Regional

5.2 Supervisión, Control y Seguimiento

5.3 Evaluación semestral.

# ANEXOS



Anexo 1. Programa

Mes	Día	Actividad	Tiempo			
Septiembre	Lunes 28	7:30-8:30	Inscripción y entrega de información	1 h		
		8:30-9:00	Instalación del Curso-Taller Director CIPA XXIII. (Ing. Juan de Dios Zúñiga)	30'		
		9:00-9:30	Objetivos y plan de trabajo del Curso (R. Schaus, INIAA)	30'		
		9:30-10:00	<u>Receso</u>	15'		
		10:00-10:45	Evaluación inicial de conocimientos (R. Schaus, INIAA Y C.V. Durán, CIAT)	45'		
		10:45-12:30	<u>Conferencia No 1</u> Importancia de la ganadería, rol y organización de la investigación en pasturas en la amazonía peruana (R. Schaus, INIAA)	1 h 45'		
		12:30-2:00	<u>Almuerzo</u>	1 h 30'		
		2:00-3:30	<u>Conferencia No 2</u> Suelos del trópico peruano su potencial y opciones de manejo para su desarrollo (J. Alegre, Proyecto Suelos Tropicales, INIAA-NCSU)	1 h 30'		
		3:30-3:45	<u>Receso</u>			
		3:45-5:15	<u>Audiotutorial Nos 1 y 2</u> Oxisoles y ultisoles en América tropical. I. Distribución, importancia y propiedades físicas. II. Mineralogía y características químicas	1 h 30'		
		Martes 29	7:30-9:00	<u>Conferencia No 3</u> Pasturas en trópicos húmedos: Factores que afectan su estabilidad o degradación (J.G.Salinas, CIAT)	1 h 30'	
				<b>PRIMERA PARTE: TECNOLOGIA EN PASTURAS DISPONIBLES</b>		
			9:00-10:00	<u>Mesa Redonda No 1 (Participantes)</u> Informe de los participantes sobre la situación de pasturas y ganadería de cada región (conclusiones sobre problemas comunes y necesidades de investigación): Pucallpa, Tarapoto, Moyobamba, Yurimaguas, Puerto Maldonado, Pichis Palcazú e Iquitos (Moderadores: R. Schaus, INIAA y C.V. Durán, CIAT)	1 h	
				10:00-10:15	<u>Receso</u>	15'
				10:15-12:30	<u>Mesa Redonda No 1</u> Continuación	
12:30-2:00	<u>Conferencia No 4</u> Experiencia del IVITA en pasturas (L. Pinedo, IVITA)			1 h 30'		
3:30-3:45	<u>Receso</u>			15'		
3:45-5:15	<u>Conferencia No 5</u> Nuevas opciones de gramíneas y leguminosas forrajeras promisorias para la Amazonía Peruana: Técnicas de evaluación (M.Van Heurck, CIAT)			1 h 30'		
				(Continúa...)		

Mes	Día	Actividad	Tiempo			
Septiembre	Miércoles 30	7:30-8:30	<u>Conferencia No 6</u> El rol de las leguminosas en pasturas (M. Ara, INIAA-NCSU)	1 h		
		8:30-9:45	<u>Conferencia No 7</u> La simbiosis leguminosa-rizobio (R. Schaus, INIAA y C.V.Durán, CIAT)	1 h 15'		
		9:45-10:00	<u>Receso</u>	15'		
		10:00-12:00	<u>Conferencia No 8</u> Nutrición y productividad animal de pasturas bajo pastoreo (M. Echavarría, IVITA y K. Reátegui, INIAA-NCSU)	2 h		
		12:00-1:30	<u>Almuerzo</u>	1 h 30'		
		1:30-2:30	Viaje a IVITA km 59	1 h		
		2:30-3:30	<u>Audiotutorial No 3</u> Evaluación, selección y manejo de simbiosis leguminosa-rizobia	1 h		
		3:30-3:45	<u>Receso</u>			
		3:45-5:45	<u>Práctica No 1</u> Práctica de campo sobre inoculación de leguminosas (C. Reyes, IVITA)	2 h		
		5:45-6:45	Regreso a Pucallpa			
		Octubre	Jueves 1 <sup>o</sup>	7:30-8:30	<u>Práctica No 2</u> Visita a IVITA, km 59	1 h
				8:30-11:00	Nuevas opciones de gramíneas y leguminosas forrajeras para la selva peruana (M. Van Heurck, CIAT)	2 h
				11:00-12:00	Visita a Ensayos Regionales C y D, INIAA, IVITA, CIAT (H. Maldonado, CIAT, L. Pinedo, IVITA y J. Vela, INIAA)	1h 30'
				12:30-2:00	<u>Almuerzo</u>	
2:00-4:00	Visita Ensayos Regionales C y D IVITA, CIAT (L. Pinedo, IVITA y M. Echavarría, IVITA)			2 h		
4:00-5:30	Visita ERB modificado bajo Palma Africana km 44 (M. Van Heurck, CIAT)			1 h 30'		
5:30-6:30	Regreso a Pucallpa					
Viernes 2	7:30-9:00			Tecnología en pasturas disponibles (M. Echavarría, IVITA, M.V. Heurck, CIAT, J.G. Salinas, CIAT, K. Reátegui, INIAA-NCSU y dos participantes)	1 h 30'	
9:00-10:00	Evaluación de conocimientos de la primera parte (R.Schaus, INIAA y C.V.Durán, CIAT)			1 h		
10:00-10:15	<u>Receso</u>			15'		
<b>SEGUNDA PARTE: TECNICAS DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PASTURAS EN AREAS DEGRADADAS</b>						
10:15-12:30	<u>Conferencia No 9</u> Problemática de la recuperación de áreas degradadas (J.G. Salinas, CIAT y K. Reátegui, INIAA-NCSU)	2 h 15'				
12:30-2:00	<u>Almuerzo</u>	1 h 30'				

(Continúa...)

Mes	Día	Actividad	Tiempo
Octubre	<b>Viernes 2 (Continuación)</b>		
	2:00-3:30	<u>Conferencia No 10</u> Métodos de labranza para el establecimiento de pasturas en áreas degradadas (R. Gualdrón, CIAT)	1 h 30'
	3:30-3:45	<u>Receso</u>	15'
	3:45-5:15	<u>Conferencia No 11</u> Fertilización para el establecimiento de pasturas en áreas degradadas (J.G. Salinas, CIAT)	1 h 30'
	5:15-6:30	<u>Audiotutorial No 4</u> Manejo de la fertilización fosfatada de pastos tropicales en suelos ácidos de América Latina	1 h 15'
	<b>Sábado 3</b>		
	7:30-10:00	Viaje a IVITA km 59, San Jorge km 55 <u>Práctica No 3</u> Métodos de labranza para el establecimiento de pasturas en áreas degradadas (R. Gualdrón, CIAT)	1 h 2 h
	10:00-10:15	<u>Receso</u>	15'
	10:15-12:30	<u>Práctica No 4</u> Fertilización en suelos degradados (J.G. Salinas, CIAT y R. Gualdrón, CIAT)	2 h 15'
	12:30-2:00	<u>Almuerzo</u> (IVITA km 59)	1 h 30'
	2:00-3:00	Regreso a Pucallpa	
	3:00-3:15	<u>Receso</u>	
	3:15-5:45	<u>Práctica No 4</u> (continuación...) Análisis e interpretación de resultados de la práctica sobre fertilización de pasturas en suelos degradados (J.G. Salinas, CIAT)	2 h 30'
	<b>Lunes 5</b>		
	7:30-9:00	<u>Conferencia No 12</u> Sistemas de control de malezas para el establecimiento de pasturas (S. Helfgott, UNA)	1 h 30'
	9:00-10:00	<u>Conferencia No 13</u> Sistemas de control de malezas para mantenimiento de pasturas (S. Helfgott, UNA)	1 h
	10:00-10:15	<u>Receso</u>	15'
	10:15-12:30	<u>Mesa Redonda No 3</u> Técnicas de establecimiento (J.G. Salinas, CIAT, R. Gualdrón, CIAT, L. Pinedo, IVITA, S. Helfgott, UNA y C.V. Durán, CIAT)	2 h 15'
	12:30-2:00	<u>Almuerzo</u>	1 h 30'
	2:00-3:00	Evaluación de conocimientos de la segunda parte (R. Schaus, INIAA y C.V. Durán, CIAT)	1 h
	3:00-3:15	<u>Receso</u>	15'
	<b>TERCERA PARTE: MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS</b>		
	3:15-5:15	<u>Conferencia No 14</u> Multiplicación de semilla básica y experimental (J.E. Ferguson, CIAT)	2 h (Continúa...)

Mes	Día	Actividad	Tiempo			
Octubre	Martes 6	7:30-11:00	<u>Práctica No 5</u> Visita campos experimentales para propagación, establecimiento, manejo y cosecha de semillas km 15 Misión Suiza (J.E. Ferguson, CIAT, F. Hidalgo, UNU y C. Reyes, IVITA)	3 h 30'		
		11:00-1:30	<u>Almuerzo</u>			
		1:30-2:30	<u>Práctica No 6 (CIPA XIII)</u> Acondicionamiento y calidad de semillas (J.E. Ferguson, CIAT, F. Hidalgo, UNU y C. Reyes, IVITA)	1 h		
		2:30-2:45	<u>Receso</u>			
		2:45-3:45	<u>Conferencia No 15</u> Alternativas para promover la producción comercial (J.E. Ferguson)	1 h		
		3:45-5:30	<u>Mesa Redonda No 4</u> Multiplicación de semilla básica y experimental; y alternativas para promover la producción comercial (J.E. Ferguson, CIAT, C. Reyes, IVITA, F. Hidalgo, UNU y dos participantes)	1 h 45'		
		<b>CUARTA PARTE: VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN CAMPOS DE PRODUCTORES</b>				
		Miércoles 7	7:30-8:30	<u>Conferencia No 16</u> Experimentación de pasturas en campos de productores y transferencia de tecnológica (R. Vera, CIAT)	1 h	
				8:30-9:45	<u>Conferencia No 17</u> Impacto socio-económico del establecimiento de pasturas en la amazonía, región de Pucallpa (W. Loker, CIAT)	1 h 15'
				9:45-10:00	<u>Receso</u>	15'
				10:00-11:15	<u>Conferencia No 18</u> El programa nacional de ganadería: Planes para la selva peruana (W. Alvarez, INIAA)	1 h 15'
				11:15-12:30	<u>Conferencia No 19</u> Política crediticia para la actividad pecuaria J. Palacios, Banco Agrario del Perú)	1 h 15'
				12:30-2:00	<u>Almuerzo</u>	1 h 30'
				2:00-3:30	<u>Conferencia No 20</u> Programas, planes y proyectos de la CORDEMAD para el desarrollo de la ganadería de doble propósito en la región de Puerto Maldonado (L. Manrique, CORDEMAD)	1 h 30'
3:30-3:45	<u>Receso</u>					
3:45-5:00	<u>Mesa Redonda No 5</u> Validación y transferencia tecnológica en campos de productores (W. Alvarez, INIAA, R. Vera, CIAT, W. Loker, CIAT, J. Palacios, Banco Agrario del Perú)			1 h 15'		
					(Continúa...)	

Mes	Día	Actividad	Tiempo
Octubre	<b>Miércoles 7 (Continuación)</b>		
	5:00-6:00	Evaluación final de conocimientos 3ª y 4ª parte y apreciación sobre el desarrollo del Curso-Taller por los participantes (R. Schaus, INIAA y C.V. Durán, CIAT)	1 h
	<b>Jueves 8</b>		
	7:00-13:00	<u>Visita a la región</u> Se seleccionarán dos fundos donde se podrá apreciar los sistemas de producción pecuaria aplicables a la amazona, región Pucallpa (W. Loker, CIAT y R. Schaus, INIAA)	6 h
	2:00-4:00	<u>Almuerzo-Clausura</u> Entrega de diplomas de participación al curso en programa especial.	2 h

Anexo 2. Información sobre los participantes en el Curso-Taller sobre "Establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en el trópico peruano".

N <sup>o</sup>	Nombre	Departamento	Institución	Actividad en la Institución
1.	Liliana Rosa Achata Zevallos	Ucayalí	IVITA-CIID	Investigación
2.	Tomás Ricardo Apaza Vera	Huanuco	IVITA-CIPA XIV	Extensión y/o Fomento
3.	Ermes Arce Lazo	Pasco	F.G. "Cóndores"	Asist. Técnica Part.
4.	José Antonio Baldeón Salcedo	San Martín	INIAA-CIPA XIII	Extensión y/o Fomento
5.	José Luis Calvo Tintaya	Ucayalí	INIAA-CIPA XXIII	Extensión y/o Fomento
6.	Pfo Enrique Castro González	San Martín	Proy. Huallaga	Extensión y/o Fomento
7.	Luis Alberto Cubas Pérez	Ucayalí	Bco. Agr. Perú	Crédito Agropecuario
8.	Florencio Dávila Calderón	Ucayalí	INIAA-CIPA XXIII	Inv.Ext. y/o Fom.y Des.Rur.
9.	Edner Roberto Díaz Navarro	San Martín	INIAA-CIPA XIII	Inv.Ext. y/o Fomento
10.	José Abraham Díaz Sandoval	Ucayalí	INIAA-CIPA XIII	Inv.Ext. y/o Fomento
11.	Abel Enriquez Gutiérrez	Madre de Dios	INIAA-CIPA XXIV	Investigación
12.	Gabriel Angel Espíritu Jiménez	Pasco	Proy. Pich.Palc.	Extensión y/o Fomento
13.	William Gallegos Arévalo	San Martín	Bco. Agr. Perú	Extensión y/o Fomento
14.	Gremil Antonio Garay del Mar	Ucayalí	Cent. Des. Gan.	Extensión y/o Fomento
15.	Luis Eduardo Hernández Salas	Ucayalí	CIAT Pucallpa	Investigación
16.	Leonardo Fulvio Hidalgo	Ucayalí	Univ.Nal.Ucayalí	Ext. y/o Fom y Docencia
17.	Emilse Eva Ibazeta Valdívieso	Huanuco	INIAA-CIPA XIV	Investigación
18.	Deisy Lara Carretero	Loreto	INIAA Yurimaguas	Investigación
19.	Luis Alberto Manrique Gutiérrez	Madre de Dios	CORDEMAD	Desarrollo Rural
20.	George Navarro Córdoba	Loreto	INIAA-CIPA XII	Investigación
21.	Ayax Akileo Navarro Zacarías	Lima	U.Ag."La Molina"	Manejo Ganadería
22.	Mauro Esteban Paredes López	Ucayalí	Bco. Agr. Perú	Extensión y/o Fomento
23.	Iván Paredes Sánchez	San Martín	Proy. Huallaga	Extensión y/o Fomento
24.	Ronal Pérez Hidalgo	Pasco	Proy. Pich.Palc.	Inv.Ext. y/o Fomento
25.	Victor Manuel Raccgumi Andrade	San Martín	Bco. Agr. Perú	Extensión y/o Fomento
26.	Julio Melcíades Rosales Conde	Ucayalí	IVITA-CIID	Inv.Ext. y/o Fom y Docen.
27.	Román Ruiz Navarro	Pasco	Proy. Pich.Palc.	Investigación
28.	Jorge Saavedra Del Aguila	San Martín	Bco. Agr. Perú	Extensión y/o Fomento
29.	Jorge Daniel Sihuy Lindo	Lima	INIAA-SENASE	Ext. y/o fomento y Serv.
30.	Eloy Tenazos Del Aguila	Loreto	Bco. Agr. Perú	Extensión y/o Fomento
31.	Angel Luis Tuesta Pinedo	San Martín	EE."El Porvenir"	Investigación
32.	Lourdes M. Van Heuck Barrionue	Ucayalí	CIAT Pucallpa	Investigación
33.	Jorge Washington Vela Alvarado	Ucayalí	INIAA-CIPA XXIII	Investigación y Docencia

### Anexo 3. Direcciones de participantes

1. Liliana Rosa Achata Z., IVITA-CLID  
Federico Basadre km 59  
Pucallpa
2. Tomas R. Apaza V., INIAA  
Alameda Perú N° 550  
Tingo María
3. Ernes Arce L., Fondo Ganadero Los Cóndores  
Rio Palcazú  
Oxapampa
4. José Antonio Baldeon S., INIAA  
Jr. Grau S/N/Cuñunbuque  
Lamas
5. José Luis A. Calvo T., INIAA  
C.F. Basadre km 04  
Pucallpa
6. Pio Enrique Castro G., Proyecto Espes. Huallaga Central y B. May.  
Ex-Campamento Coperholta  
Tarapoto
7. Luis Alberto Cubas P., Banco Agrario del Perú  
Jr. Independencia 121  
Aguaitia
8. Florencio Dávila C., INIAA  
km 4 C. F. B.  
Pucallpa

9. **Edner Roberto Díaz N., INIAA**  
Apartado postal 139  
Moyobamba
10. **José Abraham Díaz S., INIAA**  
km 4 C. F. B.  
Pucallpa
11. **Abel Enriquez G., INIAA**  
Jr. 28 de Julio 482  
Puerto Maldonado
12. **Gabriel Angel Espíritu J., Proyecto Especial Pichis Palcazú**  
Proyecto Izcozacín  
Pasco
13. **William Gallegos A., Banco Agrario del Perú**  
Jr. San Martín N° 179  
Tarapoto
14. **Gremil Antonio Garay del Mar, Centro de Desarrollo Ganadero**  
Carretera Federico Basadre km 54  
Lima
15. **Luis Eduardo Hernández S., CIAT- Pucallpa**  
C.F.B. km 59  
Pucallpa
16. **Leonardo F. Hidalgo, Universidad Nacional de Ucayalí**  
Carretera Federico Basadre km 06  
Pucallpa (Ucayalí)
17. **Emilce Eva Ibazeta V., INIAA**  
Jr. Abtao N° 1015  
Huanuco

18. Deisy Lara C., INIAA  
Yurimaguas  
Loreto
19. Luis Alberto Maneique Gutiérrez., Corporación de Desarrollo Madre  
de Dios  
Puerto Maldonado  
52936 CORDEMAD
20. George Navarro C., INIAA  
Estación Experimental "San Roque"  
Iquitos
21. Ayax Akileo Navarro Z., Universidad Nacional Agraria La Molina  
Av. Universitaria S/N  
Lima
22. Mauro Esteban Paredes López., Banco Agrario del Perú  
9 de Diciembre 3<sup>era</sup> cuadra  
Pucallpa (Ucayali)
23. Iván Paredes S., Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo  
Esq. Campamento Coperholta  
Tarapoto (San Martín)
24. Ronald Pérez H., Proyecto Especial Pichis Palcazú  
Jr. Reynolds 111  
Lima (Pasco)
25. Victor Manuel Racchumi A., Banco Agrario del Perú  
Esq. Callao-Reyes Guerra  
Moyobamba
26. Julio Melciades Rosales C., IVITA, CIID-CANADA  
C.F.B. km 59  
Pucallpa (Ucayali)

27. Román Ruiz N., INIAA  
Pto Bermúdez  
Oxapampa (Pasco)
28. Jorge Saavedra Del Aguila., Banco Agrario del Perú  
Plaza de armas  
Picota
29. Jorge Daniel Sihuay L., INIAA  
Guzmán Blanco N<sup>o</sup> 309  
Lima
30. Eloy Tenazoa Del Aguila, Banco Agrario del Perú  
Jr. Barsegat S/N  
Contamana
31. Angel Luis Tuesta P., Estación Experimental "El Porvenir"  
Carretera Tarapoto Juanjui, km 13  
Tarapoto
32. Lourdes Mariela Van Heurck B., CIAT, Pucallpa  
Apartado Aéreo 558  
Pucallpa
33. Jorge Washington Vela A., INIAA  
km 4 C.F.B.  
Pucallpa



**Participantes al Curso-Taller sobre Establecimiento, Mantenimiento y Producción de Pasturas en la selva Peruana.**

