

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 catalogacion en la fuente

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

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 Peru Amazonas (Región) 2 Pastos
Peru Amazonas (Región) 3 Pastos - Suelos - Peru -
Amazonas (Región) 4 Producción animal Peru - Amazonas
(Región) 5 Pastos Semillas Peru Amazonas (Región)
I Durán C Carlos V II Salinas José G
III Schaus Rodolfo IV Instituto Nacional de
Investigación Agropecuaria y Agroindustrial (Peru)
V Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de
Altura (Peru) 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

		Pag	
1	PRESENTACION	111	
2	PREFACIO	v	
3	PROGRAMACION PARTICIPACION Y OBJETIVOS	vi11	
4	CONFERENCIAS		
4 1	Importancia de la ganaderia rol y organizacion de la investigacion en pasturas en la Amazonia Peruana A R Schaus INIAA	1	✓
4 2	Suelos del tropico peruano su potencial y opciones de manejo para su desarrollo J Alegre y R Chumbimune INIAA-NCSU	55	✓
	PRIMERA PARTE TECNOLOGIA EN PASTURAS DISPONIBLES		
4 3	El rol de las leguminosas en pasturas tropicales M Ara INIAA-NCSU	93	✓
4 4	Nutricion y productividad animal en pasturas bajo pastoreo M G Echavarría IVITA	117	✓
4 5	Produccion animal en el tropico peruano K Reategui INIAA-NCSU	135	✓
	SEGUNDA PARTE TECNICAS DE ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN AREAS DEGRADADAS		
4 6	Recuperacion y establecimiento de pastos mejorados en Puerto Bermudez Yurimaguas y Pucallpa K Reategui INIAA-NCSU	149	✓
4 7	Experiencias sobre recuperacion de areas degradadas con pasturas en tropico humedo 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	✓
	TERCERA PARTE MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS		
4 9	Desarrollo de un programa de suministro de semillas de especies forrajeras tropicales J E Ferguson CIAT	213	✓
4 10	Propagacion 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 Ucayali	247	✓

CUARTA PARTE VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS EN
CAMPOS DE PRODUCTORES

4	12	Impacto socioeconomico del establecimiento de pasturas en la Amazonia Peruana region de Pucallpa W M Loker CIAT	263	✓
4	13	Programa nacional de ganaderia W Alvarez INIAA	283	✓
5		ANEXOS		
	5	1 Programa	299	
	5	2 Informacion 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 produccion de pasturas en la selva peruana llevo al Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria y Agroindustrial INIAA a promover la organizacion y realizacion 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 tecnologias sobre establecimiento mantenimiento y produccion de pasturas en la selva peruana aprovechando al mismo tiempo las experiencias adquiridas a traves de los conferencistas de las instituciones participantes en investigacion desarrollo y transferencia de tecnologia que colaboraron en la realizacion de este evento

El INIAA agradece a los organizadores de este Curso-Taller y a las instituciones de apoyo como el IVITA a la Corporacion Regional de Desarrollo (CORDEU) al Banco Agrario del Peru 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 tecnicos instalaciones y respaldo para que esta capacitacion tuviera la seriedad que siempre se quiso dar

Tambien se expresa un agradecimiento especial a La Cervecería San Juan por su atencion 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 recuperacion de areas degradadas de los tropicos humedos está contribuyendo a la difusion de nuevas tecnologias 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 Amazonia Peruana con una extension de 75 6 millones de hectareas constituye la reserva mas importante para la ampliacion de la frontera agricola y es de gran importancia para el desarrollo economico y social del Peru no solo por su gran extension y riqueza natural en tierras agua, flora fauna, etc sino por el potencial que ofrece para la produccion de alimentos mediante sistemas de produccion que preserven los recursos naturales disponibles en la region

Segun estudios del uso potencial de los suelos del Peru realizados por la Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos Naturales (ONERN) la Selva posee 5 7 millones de hectareas aptas para pastos lo que representa 7 5% de la selva y 31 8% del area de pastos del Peru

Sin embargo de este potencial de hectareas para pasturas en la selva solamente son utilizadas 0 44 millones de hectareas manteniendo alrededor de 300 000 cabezas de vacunos equivalentes a menos de un animal por hectarea Del total de pasturas sembradas hasta hoy en la Amazonia (440 000 has) mas 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 tecnologia de pasturas adaptadas al ecosistema (suelo clima y factores bioticos) de la region para un mejor aprovechamiento de los recursos potenciales disponibles se podria elevar al mediano y largo plazo la capacidad de carga a 2 animales por ha lo que permitiria mas que duplicar la poblacion ganadera de la Selva Peruana aliviando la

presion por mayor tala de bosque mediante una tecnologia que permita la sostenida productividad de los sistemas de produccion mixtos (agropecuarios) de la region

Dentro de la RIEPT iniciada en 1979 el INIAA en cooperacion con IVITA y otras instituciones de investigacion ganadera en la Amazonia Peruana conducen investigacion cooperativa mediante la REPAP (Red de Evaluacion de Pasturas para la Amazonia Peruana) Este coordinado esfuerzo de investigacion incluye evaluaciones agronomicas y con animales en varios lugares para determinar la persistencia y productividad de las pasturas lo mismo que acciones de multiplicacion de semillas y evaluacion de pasturas en campos de productores

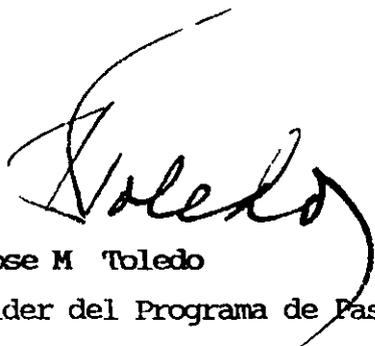
A partir de 1985 se establecio el convenio de cooperacion entre INIAA - IVITA y CIAT para establecer en Pucallpa el Centro de seleccion mayor de germoplasma y desarrollo de pasturas para la recuperacion de areas degradadas de la amazonia internacional

La experiencia ganada hasta la fecha es el marco apropiado para el desarrollo de este Curso-Taller sobre Establecimiento Mantenimiento y Produccion de Pasturas en la Selva Peruana orientado a las necesidades de actualizacion de conocimientos de los profesionales involucrados en programas de investigacion y desarrollo de las instituciones y entidades presentes en las regiones de la Amazonia Peruana

Este Curso-Taller organizado por el INIAA y el cual conto con el apoyo del IVITA la Corporacion de Desarrollo de Ucayali (CORDEU) Banco Agrario del Peru y del CIAT fue un foro de analisis y reflexion sobre la importancia del Establecimiento Mantenimiento y Produccion de Pasturas para incrementar la produccion de carne y leche en los suelos pobres y acidos de la amazonia peruana

Estas memorias contienen informacion general y especifica actualizada sobre la ganaderia y tecnologia de pasturas para la amazonia de gran

utilidad para instituciones de enseñanza investigación y desarrollo de
la region

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Toledo', with a large, sweeping flourish that loops around the text.

Jose M Toledo

Lider 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 Evaluacion de Pastos Tropicales RIEPT desarrollo una nueva forma de colaboracion y se formalizo el proyecto INIAA-IVITA-CIAT entre el Instituto Nacional de Investigacion 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 amazonia del Peru Ecuador Colombia y Brasil Este convenio inicio sus actividades en noviembre de 1985 con la finalidad de investigar en el desarrollo de nuevas opciones de germoplasma forrajero y tecnologia de bajos insumos para recuperar areas degradadas mediante pasturas de alta productividad y estabilidad en el tropico humedo de Latinoamerica

Por estas razones el CIAT apoyo al INIAA en la coordinacion y organizacion del curso-taller sobre "Establecimiento mantenimiento y produccion de pasturas en la Selva Peruana" dirigido a profesionales que trabajaran en instituciones de investigacion transferencia de tecnologia promocion y desarrollo en la zona de la Amazonia Peruana El curso se realizo entre el 28 de septiembre y el 8 de octubre de 1987 en la sede de CENFOR en Pucallpa departamento de Ucayali con practicas de campo en la estacion principal del tropico IVITA la cual se encuentra a 59 km de la ciudad de Pucallpa A su desarrollo contribuyeron los programas de pastos tropicales y capacitacion y comunicaciones del CIAT el Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria y Agroindustrial INIAA el Instituto Veterinario de

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

Asistieron 33 profesionales de la region (Anexos 2 y 3) quienes ademas de participar en forma activa en las sesiones de discusion contribuyeron con sus experiencias al exito del evento

En la inauguracion el director del INIAA-CIPA XXIII Ucayali hizo un recuento historico de la investigacion en el desarrollo agricolo y ganadero de la selva peruana Destaco la colaboracion interinstitucional INIAA-IVITA-CIAT y su importancia para alcanzar las metas propuestas en investigacion igualmente enfatizo la importancia del curso-taller como medio de comunicacion y transferencias de las tecnologias que en pasturas tropicales se estan generando a traves del convenio de cooperacion entre INIAA-IVITA-CIAT en la estacion experimental del IVITA y los resultados alcanzados en fincas de productores

Objetivos del Curso-Taller

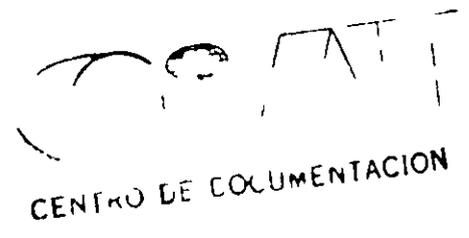
Los objetivos generales del Curso-Taller fueron los siguientes

- 1 Mejorar los conocimientos y habilidades de los profesionales que trabajan actualmente en instituciones nacionales de investigacion transferencia de tecnologia promocion y agencias de desarrollo en la zona de influencia de la selva peruana en aspectos sobre establecimiento mantenimiento y produccion de pasturas en areas degradadas para mejorar la productividad de la ganaderia existente
- 2 Capacitar a los participantes en los principios generales relacionados con
 - Manejo de pasturas en el tropico de la selva peruana
 - Caracteristicas mas importantes de la simbiosis leguminosa-rizobio y el rol de las leguminosas forrajeras en pasturas

- Evaluacion de germoplasma en areas degradadas del tropico peruano
 - Establecimiento y mantenimiento de pasturas, sistemas de control de malezas manejo y utilizacion de pasturas en áreas degradadas de la selva peruana
 - Multiplicacion de semilla basica y experimental de germoplasma promisorio y alternativas para promover la produccion comercial y
 - Experimentacion de pasturas en campos de productores y transferencia tecnologica
- 3 Establecer nexos entre investigadores de la Red de Evaluacion de Pastos en la Amazonía Peruana REPAP con los profesionales de promocion fomento y desarrollo
- 4 Promover el desarrollo de tecnologia adecuada en la region para el mejoramiento de la productividad ganadera de doble proposito existente en la selva peruana

CONFERENCIAS

36448



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

R Schaus A ¹

1 DATOS GENERALES

Peru es un pais con condiciones climaticas geologicas y ecologicas contrastantes La superficie total de 1 285 216 km² esta distribuida en cuatro regiones naturales Costa 137 216 km² Sierra 392 000 km² Selva Alta 194 000 km² y Selva Baja 562 000 km² El area total de la Amazonia de 756 000 km² es la region del pais con menor densidad de poblacion (Cuadro 1)

Cuadro 1 Extension y poblacion de las grandes regiones del Peru

Region	Extension km ²	Porcentaje	Habitantes no	Habitantes/ km ²
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 Calderon (1982) Gazzo (1982) Zamora (1975)

Con base en la tasa de crecimiento de 2.8% para el quinquenio 1975-1980 se estima que la poblacion del pais llegara a 23.3 millones de

¹Ing Zootecnista INIAA Coordinador de la REPAP Apartado 558 Pucallpa Ucayali Peru

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^2 , sin embargo, la superficie hoy habitable no supera al medio millón de km^2 , 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 o 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.

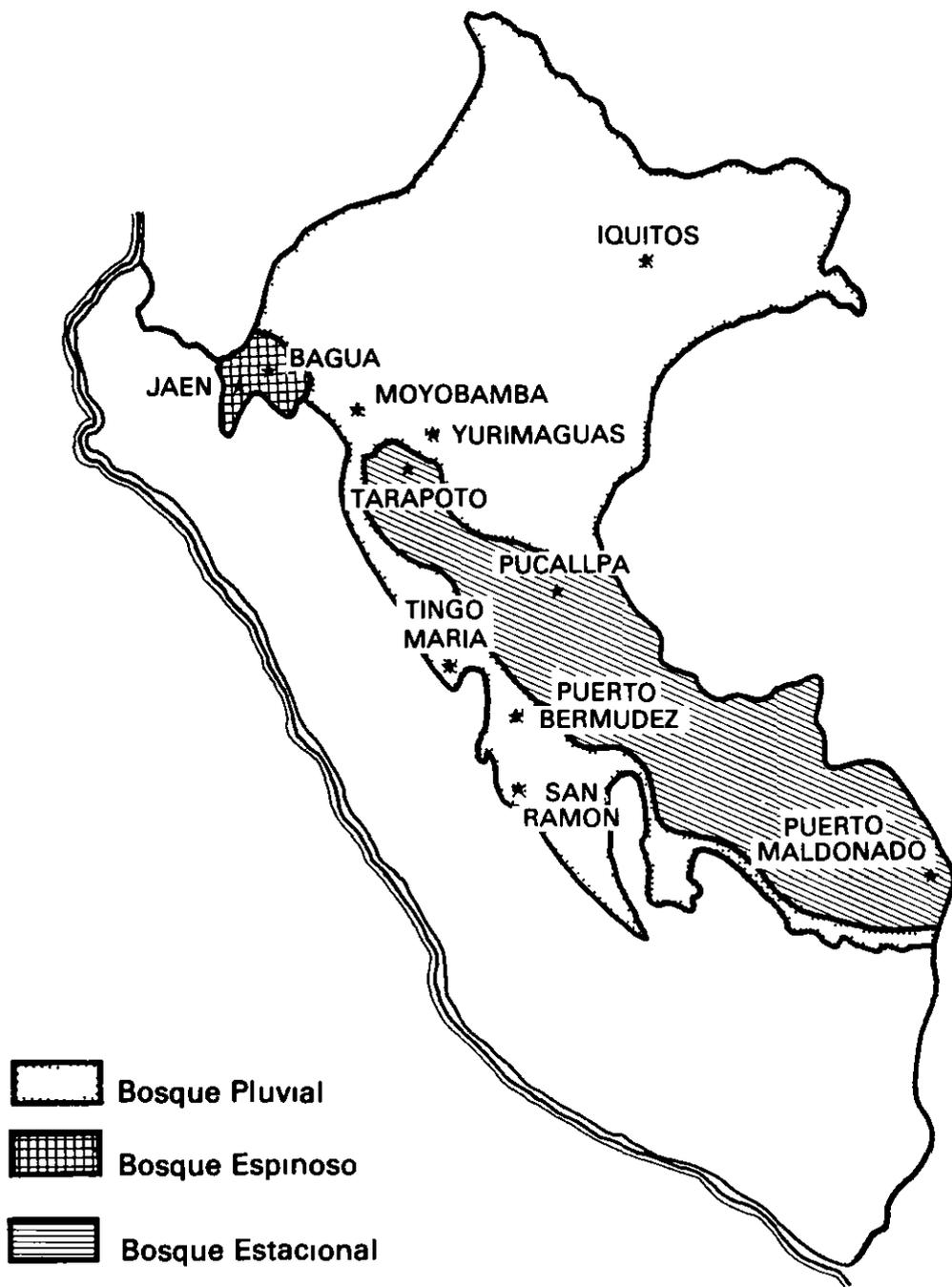


Figura 1 Ubicación de la Selva Alta y Selva Baja del Peru y sus localidades más importantes

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) esta 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 atraviesa 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 Amazonia 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 Amazonia se estima en 300 000 cabezas

3 SUELOS AMAZONICOS

En la Selva Peruana se encuentran hasta 7 ordenes de suelos con una gran variabilidad en su ubicación geográfica El Cuadro 2 muestra que del total del área de la Amazonia el 82% esta 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 topograficas			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

** Topografias bien drenadas pendientes principales de 0 a 8%

*** Topografias bien drenadas pendientes generalmente mayores a 8%

4 CAPACIDAD DE USO Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

La Selva constituye la reserva mas 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 Evaluacion de Recursos Naturales (Onern, 1982) (Figura 2) la Selva posee 2 4 millones de hectareas 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 Peru el 81% de los suelos aptos para cultivos perennes y el 32% del área potencial de pastos del Peru 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 Amazonia solo se hace uso del 8% del area potencial

Cuadro 3 Capacidad de uso de tierras en Peru (Millones de has)

Capacidad de Uso	Costa	Sierra	Selva	Peru	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 produccion	0 2	2 1	46 4	48 7	95
Areas de proteccion	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 hectareas de potencial agropecuario en la Selva muy importantes en un país que actualmente utiliza solo 2 5 millones de hectareas en cultivos anuales y perennes y 15 24 millones de hectareas en pastoreo (Cuadro 4) Además la Selva incluye el 95% de los bosques aptos para la produccion forestal en el Peru y el 35% de las areas de proteccion ecologica las cuales no se consideran aptos para agricultura ganaderia o forestal

Cuadro 4 Uso actual de la tierra en el Peru 1982 (Millones de hectareas)

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 hectareaaje 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 hectareas en Selva Alta y 1 565 000 hectareas en Selva Baja con vocacion para cultivos en limpio y que existen 1 500 000 has en Selva Alta y 4 204 000 en Selva Baja con vocacion para ser utilizadas con pasturas y ganaderia

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 tecnicas accesibles a los agricultores del lugar los suelos acidos no se consideran aptos para cultivos los cultivos perennes exigen mejores suelos que los pastos etc Dichos conceptos podrian perfeccionarse (ajustarse) a los requerimientos de nuevas tecnologias de manejo de suelos de Selva tales como labranza minima uso de fertilizantes uso de variedades tolerantes a la acidez del suelo especies forrajeras adaptadas asi mismo mejor infraestructura y mejor sistema de comercializacion Sin embargo la informacion de los Cuadros 3 y 5 demuestran la existencia de grandes extensiones de tierra que apropiadamente utilizadas pueden mas que duplicar el area agropecuaria del pais

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
Selva alta						
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 Palcazu	126	86	132	60	268	672
Pe ené 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
Selva baja						
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 Palcazu 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 Amazonia (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 Amazonica 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 Sanchez 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	Temp	Precipitación		Régimen	Ecosis	Fisio	Suelos
	^o C	m	media anual ^o C	Anual mm	Meses con <100 mm	de humedad	tema	grafia principal	principales
Selva alta									
Bagua	5 40	602	27 2	602	12	Árido	BE	Terrazas	Ent/Vert
Moyobamba	6 02	860	22 5	1601	3	Údico	BP	Valles	Incept/Ult
Tarapoto	6 32	426	26 5	1158	7	Ústico	BES	Terrazas	Incept/Ult
Juanjuf	7 13	350	26 5	475	4	Ústico	BES	Terrazas	Inceptisol
Tingo María	9 08	660	22 5	3411	0	Údico	BP	Valles	Incept/Ult
Pto Bermudez	10 18	300	22 5	3312	0	Údico	BP	Terrazas	Ult /Incept
San Ramón	11 06	800	22 5	3100	2	Údico	BP	Colinas	Alfisol/Ult
Selva baja									
Iquitos	3 45	117	26 0	2727	0	Údico	BP	Plana	Ultisol/Ent
Yurimaguas	5 54	182	26 4	2135	3	Údico	BP	Ondulada	Ultisoles
Pucallpa	8 00	148	26 9	1708	3	Ústico	BES	Ondulada	Ultisoles
Pto Maldonado	12 36	200	26 5	1925	4	Ústico	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-Palcazu 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 (Sanchez 1983)

El Bosque Estacional Semisiempreverde se caracteriza por una pronunciada época seca (<100 mm/mes) pero no mayor de 3 meses consecutivos (Cochrane y Sanchez 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

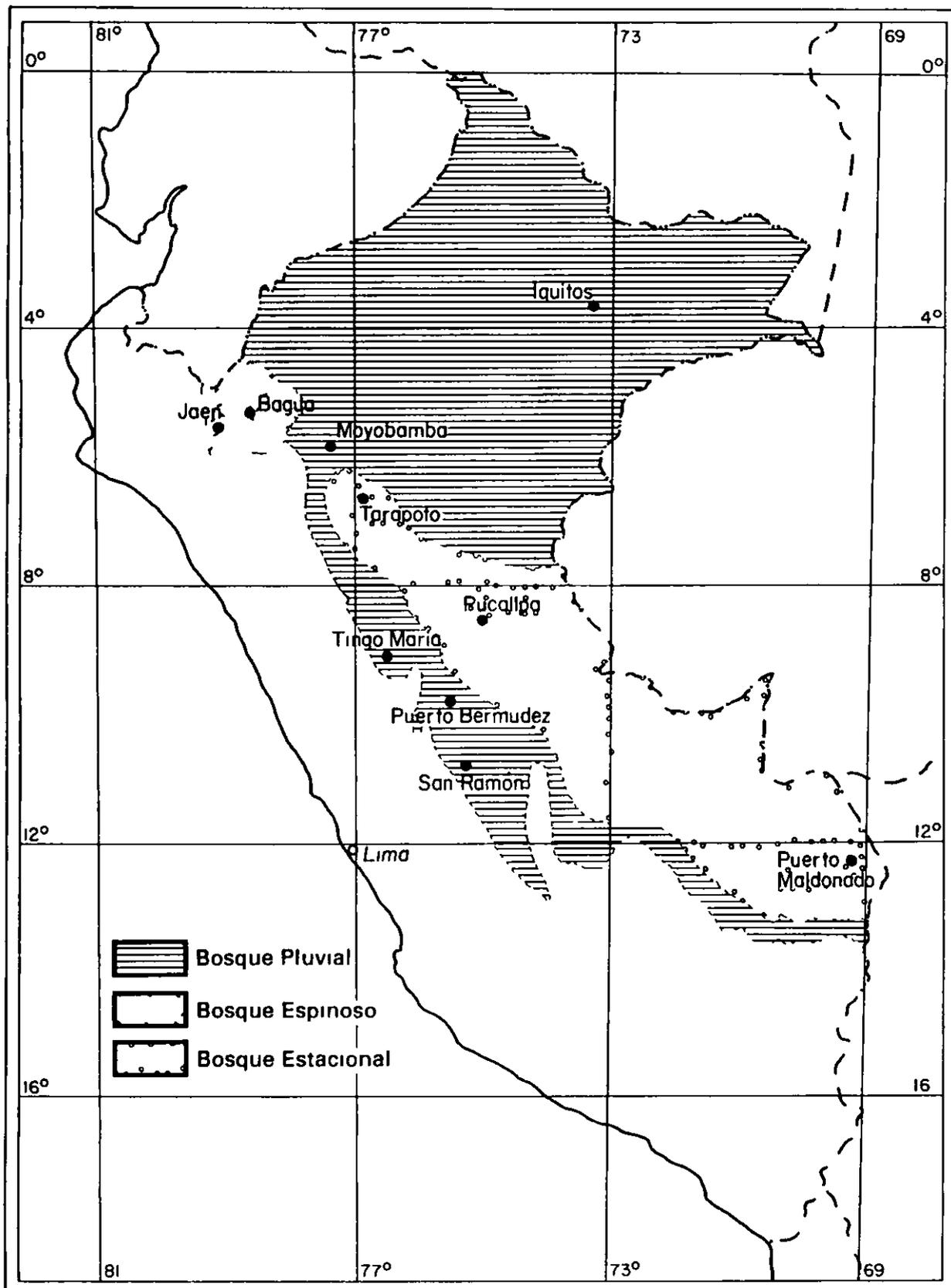


Figura 3 Ubicación de los tres principales ecosistemas amazónicos del Peru (Cochrane 1985)

en la Selva Alta La vegetacion natural es de bosque seco tropical en la Selva Alta pero en la Selva Baja el bosque natural es parecido al bosque humedo tropical excepto el mayor tamano de algunos arboles

El Bosque Espinoso esta limitado a la zona de Jaen Bagua y pequenas areas en el Departamento de San Martin Este es un ecosistema árido que solo se considera como "Selva debido a su ubicacion geografica en el pais Este sistema se consideraria como tropico semi-árido

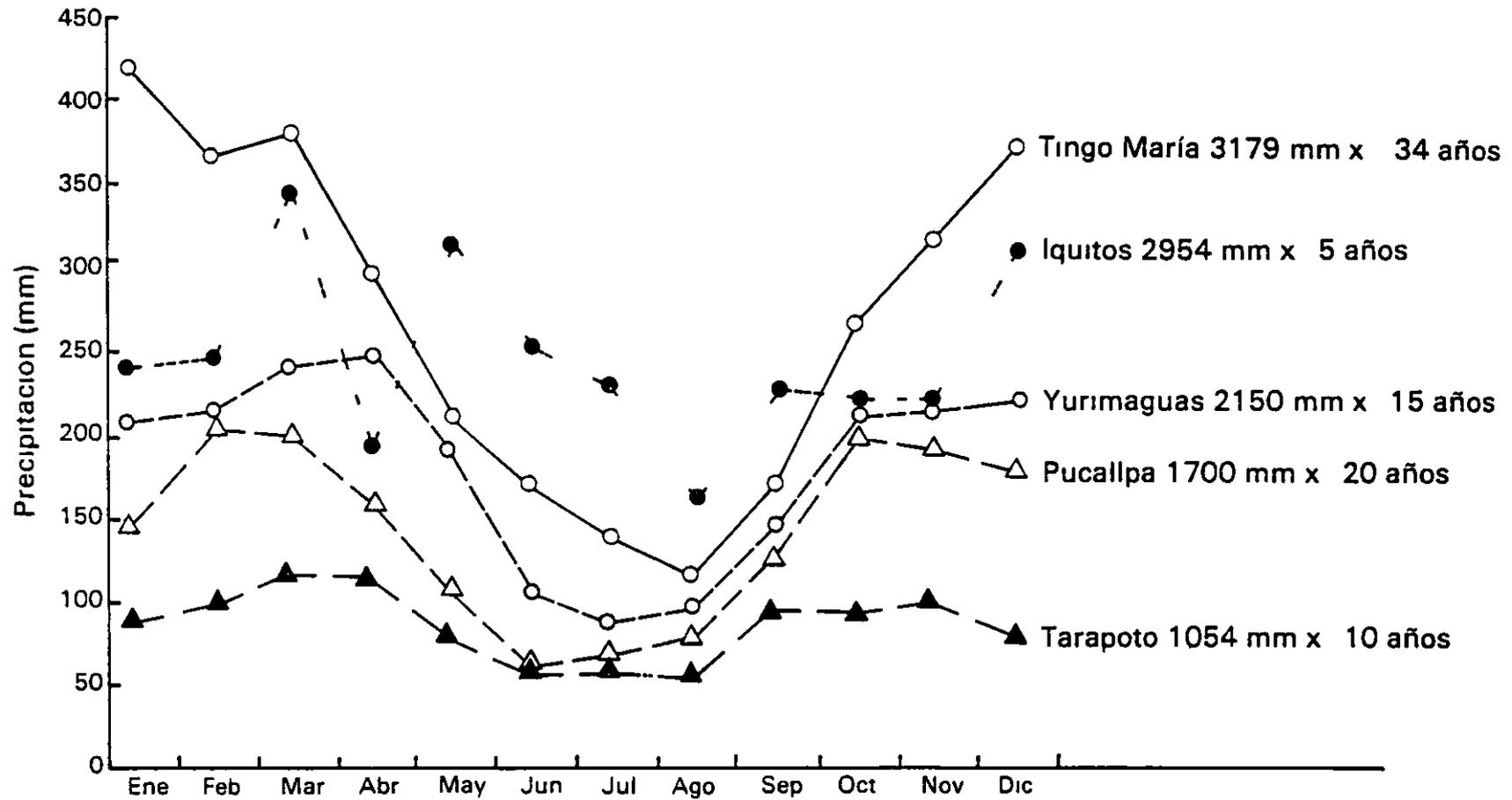
En la Figura 4 se presentan los regimenes lluviosos para algunas localidades de la Selva En general la epoca de menor precipitacion tiene lugar a mediados de ano durante los meses de Junio Julio y Agosto y generalmente en el mes de Enero se presenta un periodo de ausencia de lluvias

6 SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES

6.1 Tipo de produccion predominante

En la Selva el sector agropecuario es el predominante en la estructura productiva de los pobladores sea esta en forma tradicional o en algunos lugares en forma intensiva fundamentalmente por su composicion dentro de la poblacion economicamente activa (PEA) Pese a que en los ultimos anos la produccion se ha mantenido practicamente estacionaria en lo referente a la produccion de la mayoria de los cultivos algunos cultivos como arroz y maiz 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 esta dirigido al mercado nacional

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



Regimenes de lluvias en algunas localidades de la region amazónica

pecuaria principal de los pobladores de la region anadiendo a esto su menor costo y un menor periodo de produccion y mayor rentabilidad la poblacion vacuna ha sufrido un decremento en los ultimos anos

Consideraciones para un desarrollo adecuado de la selva

El desarrollo del area con suelos acidos infertiles requiere de 4 factores a considerar

- 1 Disponer de vias de comunicacion mantenidas adecuadamente que den acceso a las areas de produccion que permitan el transporte de los productos excedentes y faciliten la explotacion de recursos naturales y que mejoren los mecanismos de comercializacion de los productos
- 2 El desarrollo de una estructura economica organizada en el area que permita un mercado eficiente en el suministro de insumos estimulos y produccion
- 3 Una tecnologia agricola adecuada para una produccion sostenida en suelos pobres y acidos
- 4 Metodos de utilizacion de tierra y de recursos orientacion y control que aseguren una produccion sostenida durante el tiempo

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

Los pobladores nativos empleando el metodo 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 platanos, mani arroz de secano y maiz son cultivos tradicionales en la agricultura de rozo y quema de toda la region 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 Peru es la predominancia de los suelos acidos con pH 4 5 niveles toxicos de saturacion de aluminio (70-90%) y deficientes en fosforo

Generalmente nos podemos preguntar si un area con suelos acidos e infertiles puede competir con areas que tienen suelos mas fertiles La respuesta es que la Selva efectivamente ofrece desventajas competitivas con otras areas 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 exportacion
- 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 area, dara lugar a un mejoramiento del mercado entonces la produccion aumentara porque existira la posibilidad de utilizar nuevas tecnologias y obtener mejores precios a sus productos Este mejoramiento de estructuras de mercado ya se puede observar en el Valle del Huallaga Pichis Palcazu 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 cafe cacao cuando los precios mundiales esten bajos (Benitez 1983)

El transporte largo y dificil a Lima (20 a 40 horas) limita la produccion en la Selva de la mayoria de productos de facil descomposicion a cantidades que solamente pueden ser consumidas localmente a no ser que se establezcan plantas de procesamiento

Muchas veces se formula la pregunta si la Selva se puede utilizar sin danos ambientales. Cualquier desarrollo provocara cambios, algunos cambios son aceptables en compensacion de una mayor produccion de alimentos para el pais. La mayor parte de los danos ambientales son debidos a una mala utilizacion, desconocimiento y uso indiscriminado de insecticidas, herbicidas, trabajos de ingenieria 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 educacion y por un adecuado sistema de asistencia tecnica, buena voluntad y con adecuados recursos. Felizmente algunas de estas practicas destructoras cesan automaticamente cuando la produccion disminuye y el usuario se ve obligado a mudarse. La capacidad de la tierra para regenerar el ecosistema despues de este tipo de dano 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 produccion agricola regional, pues disponen de mano de obra y tierras, pero precisan de la asistencia tecnica permanente, equipamiento productivo, creditos y herramientas para convertirse en unidades productivas a corto plazo que pueden ofrecer grandes volumenes de productos agricolas: carnicas, maderas, peces, etc.

La poblacion ganadera en la Selva esta distribuida en la siguiente forma por especies (Cuadro 7)

Cuadro 7 Poblacion 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 area de pastos cultivados de la region 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 produccion nacional y en el Cuadro 8 verificamos la poblacion pecuaria en la region Selva para 1983 distribuida por Departamentos En dicho cuadro se consta que los Dptos de San Martin y Uycali cuentan con 86 500 y 49 000 cabezas respectivamente y que representa el 45% de la poblacion vacuna que el mayor nucleo de crianza se haya en el departamento del Amazonas representando el 45% respecto a la crianza de caprinos esta se encuentra en mayor cantidad en Paco pero la densidad de su poblacion no es mayormente significativa en lo que se refiere a porcinos tambien San Martin destaca con el 40% en cuyes es Huanuco el que representa el mayor nucleo de crianza y en aves son Loreto San Martin Uycali los departamentos que concentran un 60% de esta explotacion

Cuadro 8 Poblacion pecuaria en la region amazonica (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
Huanuco	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 Martin	86 500	4 300	1 000	42 000	101 500	506 000
Ucayali	49 000	700	200	5 000	37 450	330 900
TOTAL	298 240	75 000	27 500	461 200	251 700	2 713 000

Fuente OSE-M A

En el Cuadro 9 se presentan las series historicas de la poblacion ganadera en el periodo de 1970 a 1982 a nivel regional. Se observa en ambos cuadros que la poblacion pecuaria se ha mantenido estacionaria con tasas de crecimiento no significativas y aun en general se verifica decremento poblacional. Hace notable excepcion el desarrollo avicola que muestra a nivel industrial una tasa acumulativa de mas de 300% en la reproduccion de carne y del 258% en huevos durante el mismo periodo.

Cuadro 9 Serie historica de la poblacion pecuaria (miles de animales) en la region amazonica (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 region amazonica podemos hacer las siguientes conclusiones:

- La superficie con vocacion agropecuaria alcanza a 30.6 millones de has de las cuales solo el 10% agricola 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 aun 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 permitiría 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 lenosos 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-gradado 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 Amazonica 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 Distribucion (miles de animales) de la poblacion 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 hectareas que han sido taladas para pasturas. La gran mayoria actualmente presenta un estado avanzado de degradacion (1 600 000 has) otro tanto los constituyen las pasturas naturalizadas (300 000 has) y solamente se tienen 140 000 hectareas de pastos cultivados.

El Cuadro 8 presenta la poblacion pecuaria de la amazonia existente a 1983 distribuida por departamentos. En dicho cuadro se constata que los departamentos de San Martin y Ucayali cuentan con 86 500 y 49 000 cabezas respectivamente representando el 45% de la poblacion vacuna. el mayor nucleo de crianza ovina se halla en el departamento del Amazonas representando el 45% respecto a la crianza de caprinos esta se encuentra en mayor cantidad en Pasco pero la densidad de su explotacion no es mayormente significativa. en porcinos tambien San Martin se destaca con el 40%. en Cuyes es Huanuco el que presenta el mayor nucleo de crianza y en aves son Loreto San Martin Ucayali los departamentos que concentran el 60% de esta explotacion.

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

Hace notable excepcion al desarrollo avicola que muestra a nivel industrial una tasa acumulativa de mas del 300% en la produccion de carne y del 258% en huevos durante el mismo periodo

6 3 Política agraria

Los esfuerzos estatales dirigidos a establecer asentamientos de colonizacion han tenido resultados poco alentadores, reflejados en una tasa alta de abandono Sin embargo desde el inicio del desarrollo de la infraestructura vial la migracion demografica hacia la selva es espontanea y en tasas crecientes La tasa de imigracion efectiva hacia la ciudad de Pucallpa ultimo punto de la carretera de penetracion desde Lima y principal puerto fluvial en la Selva ha sido en las ultimas decadas 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 Maria Tarapoto y Moyobamba

Durante los dos ultimos anos el Gobierno ha favorecido el desarrollo de la agricultura y ganaderia en la Amazonia otorgando prestamos inclusive sin intereses Esto es un incentivo muy atractivo ya que como se ve en el Cuadro 11 los intereses para ganaderia llegaron hasta un 70 5% (1984) que practicamente 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 Peru (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 Ucayali 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> (kudzu)	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 Amazonia. Teniendo a *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximum* y *Brachiaria decumbens* principalmente, esta última con una tendencia fuerte a desplazar las otras especies sembradas. La única leguminosa usada como pastura es el kudzu (*Pueraria phaseoloides*). En los últimos

años las alternativas con que cuentan los ganaderos para el establecimiento 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		
Brachiaria decumbens	Brachiaria	30
Panicum maximum	Castilla	15
Hyparrhenia rufa	Yaragua	15
Pennisetum purpureum	Elefante	5
Otros	--	8
Leguminosas		
Pueraria phaseoloides	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)

Basicamente 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 aun buenas producciones de alimentos

7 2 Disponibilidad local de semillas y la industria de semillas

En la actualidad la forma mas comun 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 pequenas

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

7 3 Uso de insumos

El sistema de explotacion ganadera en la Amazonia se caracteriza por el bajo uso de insumos Generalmente en pasturas no se usan fertilizantes por su alto costo, y minima disponibilidad en la zona aun cuando el costo de transporte desde los centros de produccion es subsidiado Ademas, la poca rentabilidad de la ganaderia en general hace aun mas critica la posibilidad del uso de fertilizantes Hace falta por otro lado estudios economicos que analicen la ventaja de su utilizacion Segun 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
Suplementacion mineral	42 9

Fuente Riesco et al (1982)

7 4 Metodos 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 tecnica de usar asociaciones mejoradas de gramíneas y leguminosas llega al ganadero pero en forma muy pequena aunque como se vio en el Cuadro 12 en la region de Pucallpa se inicio la utilizacion 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 produccion de pasturas en la Amazonia

En terminos generales los limitantes mas comunes para establecer y mantener pasturas productivas en la Amazonia son

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

1 Falta de germoplasma forrajero adaptado

En la Amazonia prevalecen suelos de baja fertilidad y solamente la vegetacion de bosque crece bien debido a su reciclaje intensivo de nutrimentos. Despues de la tumba y quema del bosque el suelo adquiere una fertilidad relativamente alta debido a la incorporacion de nutrimentos en la ceniza. Esta fertilidad efimera permite el establecimiento de pasturas de alta productividad durante los primeros anos. Con la disminucion de la fertilidad del suelo en el tiempo especies de mayores necesidades de nutrimentos como Axonopus scoparius, Digitaria decumbens, Hyparrhenia rufa y Panicum maximum pierden su

productividad rapidamente y tienden a desaparecer por falta de adaptacion a la acidez o a las condiciones de baja fertilidad del suelo en su condicion de equilibrio

Varias especies que son adaptadas a las condiciones edaficas y climaticas muestran problemas bioticos Brachiaria decumbens p e esta adaptada a suelos de baja fertilidad sin embargo es susceptible a diferentes especies de salivazo (Aneolamia spp Zulia spp Maharva spp) el proceso de degradacion ocurre tambien en pasturas sembradas con esta gramnea especialmente cuando las areas sembradas en una region son grandes

Las experiencias con Pueraria phaseoloides (Kudzu) una especie adaptada y agresiva pero poco palatable y poco tolerante a pisoteo resultan en asociaciones dificiles de manejar en condiciones del tropico humedo

2 El proceso de degradacion

En la Amazonia continental existen alrededor de 8 millones de hectareas de pasturas establecidas luego de la apertura de bosque y se estima que el 30% de estas areas estan en un estado avanzado de degradacion y alrededor del 50% en el proceso de degradacion (CIAT 1985)

Si el productor realiza la apertura del bosque con el fin de establecer pasturas el area es sembrada con especies forrajeras comerciales Se inicia el pastoreo y dependiendo de la fertilidad del suelo tolerancia de las especies a factores bioticos y el tipo de manejo la pastura puede aumentar su productividad y llegar a un equilibrio economicamente rentable y ecologicamente razonable Si las condiciones mencionadas arriba son desfavorables y las especies sembradas no son adaptadas y poco agresivas la pradera puede rapidamente degradar La perdida del vigor de las especies forrajeras favorece la invasion de malezas que convierte las pasturas eventualmente en areas de Purma o que gradualmente vuelven al bosque secundario Si el productor efectua el control de malezas y quema y la presion del pastoreo continua la pastura se degrada igualmente y llega a una pastura naturalizada A

este nivel de degradacion se puede llegar tambien directamente sin pasar por la siembra de especies forrajeras cuando despues de cultivos anuales al productor efectua el pastoreo acompañado de control de malezas y quemas

Observaciones preliminares de Toledo (1984) sobre las comunidades de vegetacion en pasturas nativas degradadas muestran que existe un estado intermedio de degradacion 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 degradacion continua resultando que en areas con menor precipitacion (1200-1700 mm) y periodos mas largos de epoca seca (3 5 meses) la graminea Imperata spp es dominante en el ultimo estado de degradacion mientras en regiones con mayor precipitacion (1800-2800 mm) y periodos secos menores de 3 5 meses la graminea Homolepsis aturensis es la especie dominante ambas de nula o muy baja palatabilidad

3 Dificultad de manejo en pasturas

La estabilidad o degradacion de una pastura sembrada depende en alto grado del manejo Debemos reconocer que el manejo de una pastura sera sumamente dificil cuando esta tiende a la degradacion por falta de adaptacion de las especies sembradas El manejo de pasturas se realiza principalmente con la fertilizacion y el manejo del pastoreo Cuando la pastura esta formada de especies no adaptadas y exigentes en cuanto a nutrimentos del suelo la fertilizacion sera 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 tecnico-economicos normalmente no aplica fertilizantes en sus potreros

La intensidad frecuencia y duracion del pastoreo son factores de manejo que inciden en el balance y la estabilidad de produccion de la pastura Un problema comun en los tropicos humedos es el sobrepastoreo especialmente cuando las pasturas de gramineas puras en proceso de degradacion disminuyen su productividad El alto costo de cercos y

abrevaderos dificulta el uso de sistemas intermitentes de pastoreo que permiten 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 Amazonia. 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 calcareo) 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 aun 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 Amazonia Peruana En esa reunión se formó la REPAP (Red de Evaluación de Pasturas para la Amazonia 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 Amazonia 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 Tópico 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

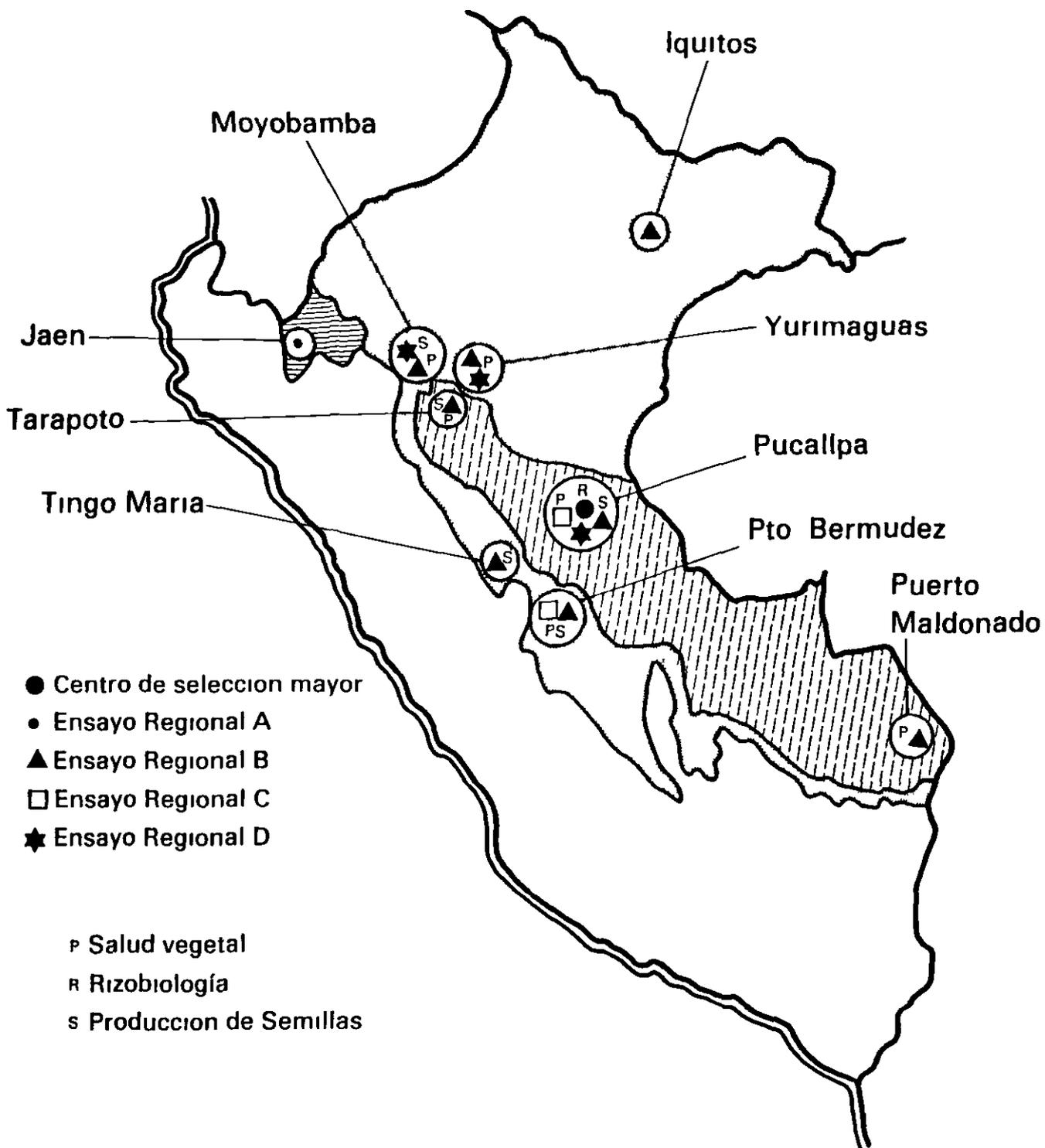


Figura 5 La REPAP en Perú

8 1 Evaluacion agronomica de germoplasma

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

Para los lugares de menor precipitacion como son Pucallpa Tarapoto Puerto Maldonado se identificaron como gramineas promisorias A gayanus cv San Martin 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

Gramineas evaluadas como Paspalum plicatulum Axonopus compressus Panicum maximum 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 Amazonia Sin embargo debe mencionarse que en zonas de mayor precipitacion y menor periodo seco como Iquitos Yurimaguas Tingo Maria Tocache Pichis Palcazu 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 mayoria de los Centrosemas en algunos casos hay problemas al establecimiento y en otros hay ataque de comedores de hojas en el periodo de produccion 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 agronomico 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 produccion de forraje y productividad de la pastura en terminos de ganancia de peso animal

Se tienen resultados muy halagadores con asociaciones que van para el sexto ano consecutivo de evaluacion con datos de rendimientos y persistencia muy alentadores la mayoría de las asociaciones producen mas de 400 g/A/dia 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 Produccion animal y porcentaje de leguminosas en seis asociaciones baj pastoreo de un Ultis l en Yurimaguas (1980 1985)

Pasturas	Evaluación	Años	Promedio carga/animal an/ha	Ganancia animal		Contenido leguminosa %
				kg/ha	g/an/día	
P max mum P phaseoloides		3	4 4	475	296	77
A gayanus S guianensis		5	4 4	661	412	49
C pubescens CIAT 438		4	4 4	690	430	100
B decumbens D ovalifolium		5	4 4	571	356	26
B humidicola D ovalifolium		3	5 5	897	447	30
A gayanus C macroca pum		1	3 3	933	775	13

Fuente Dextre y Ayarza (1985) Annual Report NCSU Yurimaguas Peru

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 gramineas con bancos de leguminosas

Entre las asociaciones bajo evaluación se tiene A gayanus cv San Martín/ S guanensis 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 Bermudez

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 Bermudez
Resistencia varietal de S <u>guanensis</u> a antracnosis	Tarapoto Yurimaguas Puerto Bermudez
Resistencia varietal de D <u>ovalifolium</u> al nematodo del nudo	Tarapoto Yurimaguas, Puerto Bermudez
Recuperación de pasturas degradadas	Yurimaguas Tarapoto Moyobamba Pucallpa Puerto Bermudez Iscozacín Tingo María
Fenología y rendimiento de semillas	Pucallpa Tarapoto Moyobamba Tingo María, Yurimaguas Puerto Bermudez

Características de la nueva tecnología de pasturas para la Selva

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

nuevas areas en bosque tropical humedo el INIPA el IVITA y Programa de Pastos Tropicales del CIAT se asociaron para desarrollar un programa cooperativo de investigacion para el desarrollo de nuevas opciones de germoplasma y tecnologia de bajos insumos para recuperar areas degradadas mediante pasturas de alta productividad en los tropicos humedos Acciones de seleccion de germoplasma para condiciones de tropicos humedos se vienen realizando en Pucallpa desde Noviembre de 1986

Antes de discutir la nueva tecnologia de investigacion debemos postular que estudios ecologicos de la Amazonia son necesarios para definir cuales areas 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 acidos y de baja fertilidad Por lo tanto la tolerancia a la acidez del suelo y altos niveles de saturacion de Al son esenciales para el germoplasma forrajero seleccionado ademas 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 acidos y de altos niveles de saturacion de Al sus altos requerimientos nutricionales, sin embargo limitan su adaptacion 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 mas P que Zornia latifolia o Desmodium ovalifolium En condiciones de pasturas hay que enfocar las necesidades de fertilizacion con una concepcion de largo plazo y no como en el caso de cultivos cortos Niveles de fertilizacion altos para el mantenimiento de pasturas en la Amazonia en general resultan antieconomicos es esencial trabajar con especies forrajeras de menores requerimientos de nutrientes pero capaces de sostener una productividad aceptable sin o con minima fertilizacion y que a la vez tengan la posibilidad de aprovechar un aumento de las fertilizaciones esporadicas o residual

aplicadas a cultivos previos en rotacion

Especies de Brachiaria (B decumbens B humidicola) estan adaptadas a los factores limitantes de Al acidez y fertilidad del suelo Sin embargo su susceptibilidad a las condiciones bioticas como es el "salivazo" limitan su utilizacion Sabemos que hasta la fecha la seleccion de estas especies se baso en la explotacion muy reducida de variabilidad en germoplasma el CIAT en colaboracion de germoplasma de Brachiaria spp En el Este de Africa para aumentar la variabilidad en la base genetica de este genero se colectaron mas de 700 accesiones que seran evaluadas por su tolerancia al insecto (G Keller-Grein no publicado) La seleccion de nuevo germoplasma eliminara 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 despues de la tala del bosque original y en areas degradadas Se debe buscar especialmente materiales de rapido crecimiento durante la fase critica del establecimiento de las pasturas con alta capacidad de cobertura del suelo Especies de habito de crecimiento postrado y con alto potencial de formar raices estoloniferas como Brachiaria spp Arachis pintoi Desmodium ovalifolium Centrosema macrocarpum son deseables Hasta la fecha la mayoria de las especies comerciales como Hyparrhenia rufa Panicum maximum y mas reciente Andropogon gayanus y Stylosanthes guianensis han sido de crecimiento erecto En este contexto es tambien importante buscar asociaciones de leguminosas con gramineas de alta compatibilidad Para gramineas 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 gramineas permanece alta durante casi todo el ano los animales pastorean las gramíneas durante todo el ano

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 periodos 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 y macroflora y fauna, incluyendo raíces de la vegetación, lombrices, coleópteros, bacterias y hongos que forman micorrizas, entre otros, para que esta zona de reciclaje de nutrientes sea eficiente, los residuos en la pradera deben ser

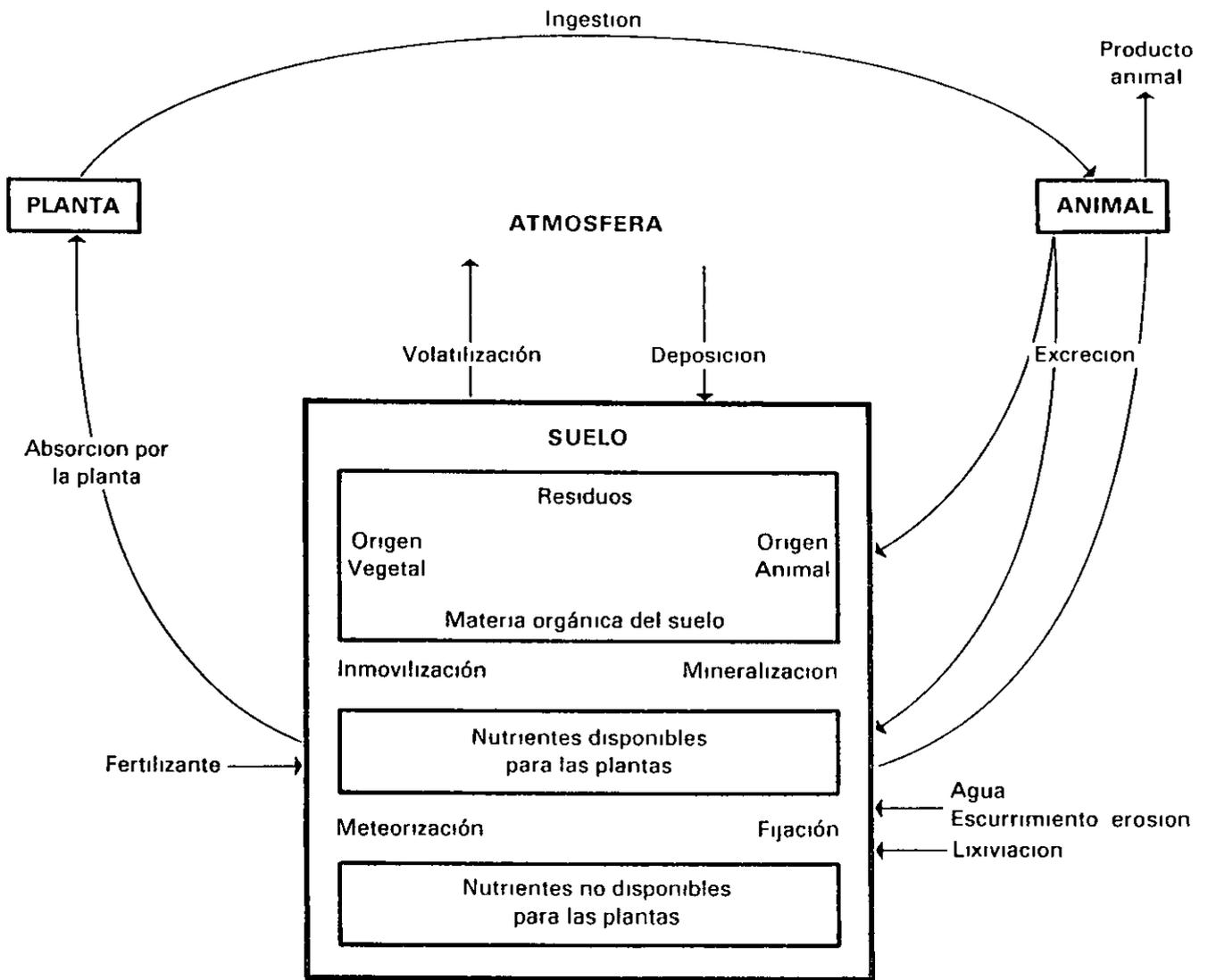


Figura 6 Reciclaje simplificado de nutrientes para un ecosistema de pastura (Spain y Salinas 1984)

mantenidos a un nivel apropiado El manejo del pastoreo afecta este deposito de nutrimentos (detritus) a traves de la formacion de diferentes situaciones en el balance C/N que influyen en la mineralizacion y actividad microbial en la superficie del suelo (Spain y Salinas 1984)

Asociaciones de leguminosas y gramneas adaptadas bajo un manejo adecuado pueden alcanzar altas productividades con mínimos insumos debido a una conservacion eficiente de nutrimentos en el ecosistema En este contexto Spain y Salinas (1984) sugieren la hipotesis de que las perdidas de nutrimentos del sistema llegan a un minimo cuando la pradera esta cerca de su maxima productividad (Figura 7) Esto se relaciona con el fenomeno de que plantas vigorosas con buena cobertura y sistemas radiculares extensos disminuyen la perdida de nutrimentos por lixiviacion y escorrentia y aumentan la absorcion de nutrimentos del sustrato hacia la superficie como N y hacen falta mas estudios dirigidos a obtener un mayor conocimiento sobre los detalles de la concentracion de nutrimentos en el sistema suelo-planta-animal y sobre su flujo a traves del sistema ademas 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 tropico humedo esta basada en la tala y quema de bosque primario o secundario y la siembra de pasturas directamente en la ceniza o despues de 1 o 2 cultivos anuales (Toledo y Serrao 1982)

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

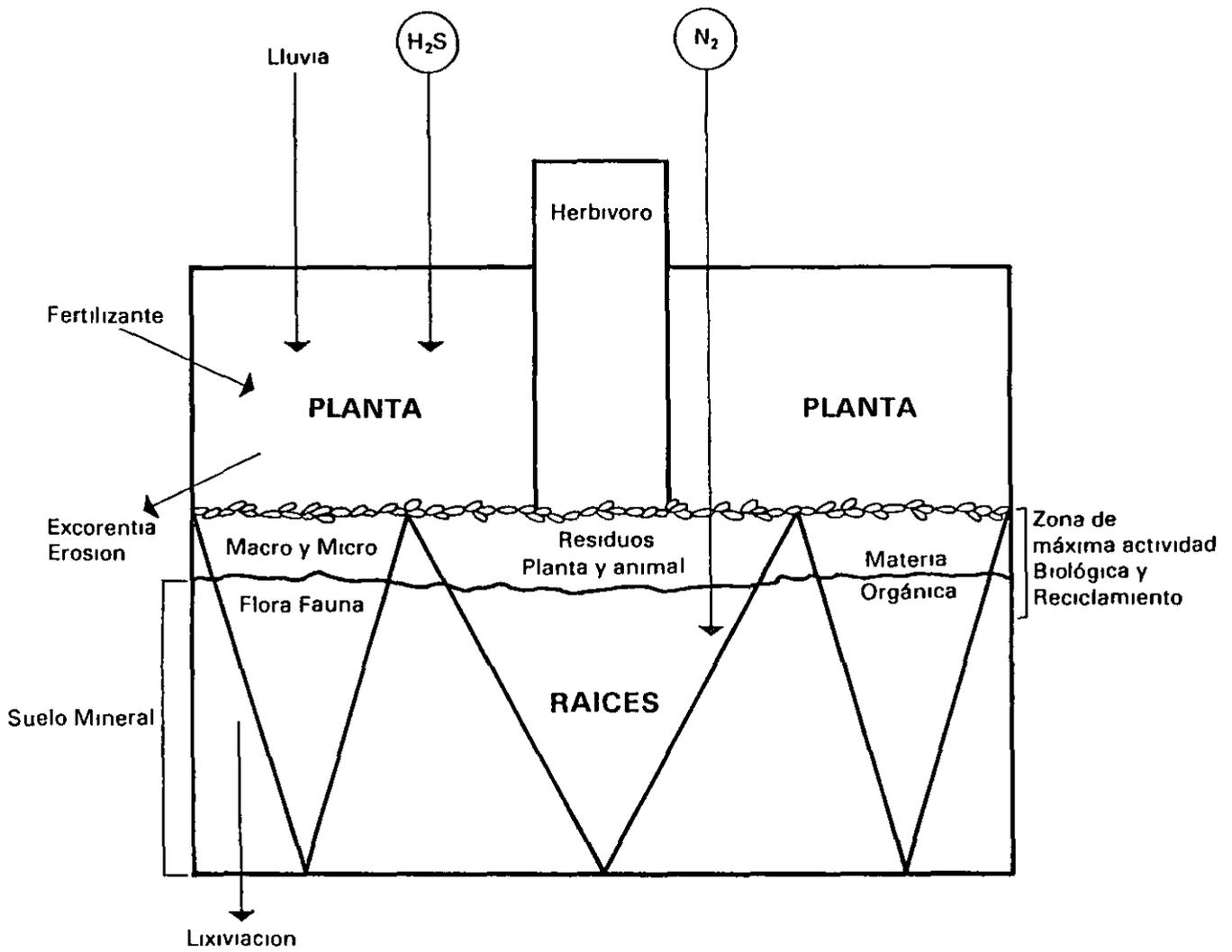


Figura 7 Modelo del reciclamiento de nutrientes en pasturas tropicales (Spain y Salinas 1984)

establecimiento de nuevas pasturas En algunos casos el control químico puede ser el mejor método para controlar la competencia durante el establecimiento Otros métodos físicos y mecánicos pueden ser difíciles o no económicos debido a residuos tóxicos 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 Amazonia 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 físicos y químicos Schizolobium parahyba Var Amazonica 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 cuáles especies como A compressus tienen un buen potencial para condiciones de sombra Además es necesario estudiar los

efectos competitivos de las pasturas con los arboles y hasta que punto es económicamente tolerable aceptar disminuciones en la productividad de carne y/o leche por competencia de la plantación y arboles 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 arboles 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 arboles 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 trabajara 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 Amazonia 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 Amazonia 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 extension y fomento

Si bien es cierto que la investigacion 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 extension y fomento creemos que con la produccion de semillas se va a dar un paso inicial luego hay que trabajar en tecnicas de establecimiento y manejo de pasturas asi como cosecha y manipuleo de semillas

d) Capacitacion profesional

Por un dinamismo constante en el cambio o renuncia del personal profesional de REPAP y con el objetivo de informar de la tecnologia disponible a funcionarios de las instituciones de fomento y promocion pecuaria (CORDES Banco Agrario Servicio de Extension Sociedad de Productores etc) es de suma importancia dar enfasis a ese punto para lo cual se estan programando cursos cortos de capacitacion dictados en el pais con el apoyo del CIAT y que se vera reforzado con la participacion de dos profesionales por ano en el curso que periodicamente dicta el CIAT en Colombia

Ademas es necesario considerar la capacitacion a nivel de post-grado en M Sc y Ph D con el apoyo y financiacion de organismos internacionales

PRIORIDAD 2

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

e) Evaluacion agronomica de germoplasma (ERB)

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

para la Amazonia. 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, IVITA y CIAT, acciones de validación de la nueva tecnología de pasturas en campos de productores. Ya existen diagnósticos hechos por el IVITA 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

investigacion 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 evaluacion en perspectiva de los cultivos perennes en la cuenca amazonica En S B Hecht (ed) Amazonia - Investigacion 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 Peru
- 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 Peru
- Bishop J P 1982 Sistemas agroforestales para el tropico humedo al Este de los Andes En S B Hecht (ed) Amazonia - Investigacion sobre Agricultura y Uso de Tierra CIAT Cali Colombia 423-437
- Calderon C 1982 Recursos naturales de la region Amazonica Corporacion de Desarrollo de Loreto CORDELOR Iquitos Peru
- Cochrane T T y P A Sanchez 1982 Recursos de Tierras suelos y su manejo en la Region Amazonica Informe acerca del estado de conocimientos En S B Hecht (ed) Amazonia - Investigacion sobre Agricultura y su Uso de Tierras CIAT Cali Colombia 143-218
- Corporacion Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR) 1982 Anuario Estadistico Regional No 1 Iquitos Peru
- Corporacion Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR) 1984 Estadistica Basica sobre la Planificacion Regional Iquitos Peru
- Corporacion Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR) 1986 Sistemas de planes de Desarrollo a Corto Plazo 1986 Programa de Inversiones Iquitos Peru
- Corporacion Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR) 1986 Plan Departamental de Desarrollo a Mediano Plazo 1986-1990 Iquitos Peru

Corporacion Departamental de Ucayali (CORDEU) 1986 Sistemas de
Planes de Desarrollo a Corto Plazo Pucallpa Peru

Corporacion Departamental de Ucayali (CORDEU) 1986 Sistemas de
Planes de Desarrollo a Mediano Plazo 1986-1990 Pucallpa Peru

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 Politicas y planes de desarrollo para la Region
Amazonica del Peru En S B Hecht (ed) Amazonia -
Investigacion sobre Agricultura y Uso de Tierras CIAT Cali
Colombia 87-108

Instituto Nacional de Planificacion (INP) 1985 Aproximacion de los
Resultados del Censo 1981 "VIII de Poblacion y III de Vivienda"
segun Departamentos Documento No 01=85 INP-DGPR-DPR Lima
Peru

Instituto Nacional de Planificacion (INP) 1985 Indicadores para la
Planificacion Regional Documento No 002-85 INP-DGPR-DPR
Lima Peru

Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA)
1982 Prioridades en la Investigacion de Productos Agropecuarios
Nivel Nacional Documento de Trabajo Lima Peru

Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA)
1983 Seminario de la Planificacion Institucional de la
Investigacion Agropecuaria Lima Peru

Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA)
1982 Reunion-Taller Desarrollo Ganadero de la Selva Peruana
Conclusiones y Recomendaciones Lima Peru

Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA)
1984 Programa Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria
en Selva (PNIPAS) Documento base Lima Peru

Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA)
1986 Lineamientos sobre la Investigacion Agropecuaria en el Peru
Lima Peru

- Instituto Nacional de Investigacion y Promocion Agropecuaria (INIPA)
1986 Memoria Anual Lima, Peru
- Keller-Grein G y Toledo J 1986 Nuevas tecnologías de pasturas para la
Amazonía CIAT Cali Colombia
- Ministerio de Agricultura Region Agraria XXIII-Ucayali 1986
Problematica del Sector Agrario Oficina de Programacion y
Regionalizacion Pucallpa Peru
- Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos Naturales (ONERN) 1977
Inventario evaluacion e integracion de los recursos naturales de
la zona de Iberia-Inapari ONERN Lima Peru
- Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos Naturales (ONERN) 1978
Inventario evaluacion e integracion de los recursos naturales de
la zona de Pucallpa-Abujao ONERN, Lima Peru
- Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos Naturales (ONERN) 1980
Inventario, evaluacion e integracion de los recursos naturales en
la zona de los ríos Alto Yurua y Breu ONERN Lima Peru
- Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos Naturales (ONERN) 1980
Inventario y evaluacion integral de los recursos naturales del
valle del Rio Pichis ONERN Lima Peru
- Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos Naturales (ONERN) 1982
Clasificacion de las tierras del Peru ONERN, Lima, Peru
- Peck, R B 1982 Actividades de investigacion en bosques de
importancia de los sistemas de multistatus en la Cuenca Amazonica
En S B Hecht (ed) Amazonia - Investigacion sobre Agricultura y
Uso de Tierras CIAT, Cali Colombia 391-406
- Red de Evaluacion Agroecologica para la Amazonia (REDINA) 1984
Resumen de los Cinco Proyectos de Investigacion Aprobados Lima
Peru
- Riesco et al 1982 Analisis Exploratorio de los Sistemas de Fundo
de los Pequenos Productores en la Amazonia Region Pucallpa
IVITA-CIID Pucallpa Peru 47p

- Romero R y M Romero 1983 Utilizacion y Manejo Forestal REDINA,
INIPA Lima Peru 180p
- Sanchez P A 1981 Suelos del Tropico Características y Manejo
IICA San Jose Costa Rica
- Sanchez P A 1983 Opciones tecnologicas para el manejo racional de
los suelos en la Selva Peruana Serie de Separatas No 6
INIPA-NCSU Yurimaguas Peru
- Sanchez P A 1984 Estrategias de produccion de pasturas a base de
leguminosas en America Tropical Programa de Suelos Tropicales
Serie de Separatas No 11 Yurimaguas Peru
- Sanchez P A y J G Salinas 1983 Suelos acidos Estrategias para su
manejo con bajos insumos en America Tropical Sociedad Colombiana
de la Ciencia del Suelo Bogota Colombia
- Schaus R M A Ara y P A Sanchez 1983 Legume-based pasture
production systems 1982 Annual Report INIPA Yurimaguas
Peru 17p
- Schubart H O R y E Salatı 1982 Los usos de la tierra en la Region
Amazonica Los sistemas naturales En S B Hecht (ed) Amazonia
- Investigacion 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 Amazonica Pucallpa Peru
- Toledo J M y V A Morales 1979 Establecimiento y manejo de
pasturas mejoradas en la Amazonia Peruana En L E Tergas y P A
Sanchez (eds) Produccion de pastos en suelos acidos del Tropico
CIAT Cali Colombia 191-210
- Toledo J M y E A Serrao 1982 Produccion de pastos y ganado en la
Amazonia En S B Hecht (ed) Amazonia - Investigacion sobre
Agricultura y Uso de Tierras CIAT Cali Colombia 295-324

Toledo J M y E A Serrao 1984 REDINA Proyecto de Investigacion
en pasturas y ganaderia Lima Peru

Universidad Nacional de Pucallpa CORDEU INP 1983 Diagnostico
Global del Departamento de Ucayali Cuarto Curso de Desarrollo
Micro-regional Pucallpa, Peru

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

Valverde C y D E Bandy 1982 Produccion de cultivos alimenticios
anuales en la Amazonia En S B Hecht (ed) Amazonia -
Investigacion sobre Agricultura y Uso de Tierras CIAT Cali
Colombia 253-294

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

36449

FE RRO DE CU IM NTACION

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

J Alegre¹

R Chumbumune¹

RESUMEN

El 50% de la Selva consiste de Ultisoles en pendientes suaves el 31% de suelos sumamente escarpados no aptos para la explotacion 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 topografias suaves

Los factores limitantes son principalmente de orden quimico tales como acidez del suelo y bajos en nutrientes como N P y K Despues de clasificar los suelos de acuerdo con su fertilidad y efectuar sistemas de desmonte que no danen al suelo los sistemas mas promisorios son 1) arroz bajo riego en suelos fertiles 2) rotacion de cultivos continuos con cal y fertilizantes en Ultisoles con buena infraestructura 3) sistema de cultivos con bajos insumos en zonas de dificil 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 Amazonia Peruana cubre 75 6 millones de has que representan el 59% del territorio nacional fisiograficamente se pueden diferenciar dos regiones de características propias bien definidas no solamente en su

¹Ingenieros Agronomos Proyecto Suelos Tropicales North Carolina State University NCSU Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria y Agroindustrial INIAA Yurimaguas Sargento Lores 220 Alto Amazonas Peru

ecologia 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 esta condicionada a la altitud en esta zona se realizaron las primeras colonizaciones

La Selva Baja Llano Amazónico o Región Omagua 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 Aun 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 Amazonia 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 Amazonia 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

Aun 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

$$S = F (C l \ O \ R \ P, T)$$

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 silice.

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 terminologia de los sistemas de clasificacion de suelos mas empleados

La taxonomia agrupa los suelos en base a categorias, la clasificacion 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 Correlacion de la Taxonomia Americana de Suelos con los sistemas de clasificacion de suelos del Brasil Francia y la FAO

Taxonomia Americana	Sistema Brasileiro	Sistema Frances	Sistema FAO
OXISOLES	Latesoles (Suelos con un horizonte B latosolico 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 fortement desatures typiques eu humiferes derives de basalte	Ferrasoles rhodicos
ULTISOLES	Podzolico Vermelho Amarelo (Podzolico Rojo Amarillo)	Sols ferrallitiques moyennement desatures eluvies	Acrisoles Nitosoles districos

Las principales características de estas ordenes son

Vertisoles No tienen contacto litico ni horizonte petrocalcico 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 algun momento del ano presentan grietas de no menos de 1 cm de ancho y una profundidad de 50 cm extendiendose hasta la superficie presencia de Gilgai (micro relieve tipico de suelos arcillosos de alto coeficiente de expansion) presencia

de películas de arcillas agregados estructurales en forma de paralelepípedo o de cuna

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

Orden	Elemento formativo	Derivacion	Memorizar
Vertisol	ERT	Latín-vertō=invertir	Invertir
Entisol	ENT	No tiene	Reciente
Inceptisol	EPT	Latín-inceptum=incipiente	Incipiente
Aridisol	ID	Latín-aridus=seco	Arido
Espodosol	OD	Griego-spodos=cenizas	Pedsol raro
Ultisol	ULT	Latín-ultimus=ultimo	Ultimo
Mollisol	OLL	Latín-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 = palido)

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 grisacea

Arent Tienen mejor drenaje que los Aquent Exhiben fragmentos de horizontes diagnosticos 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

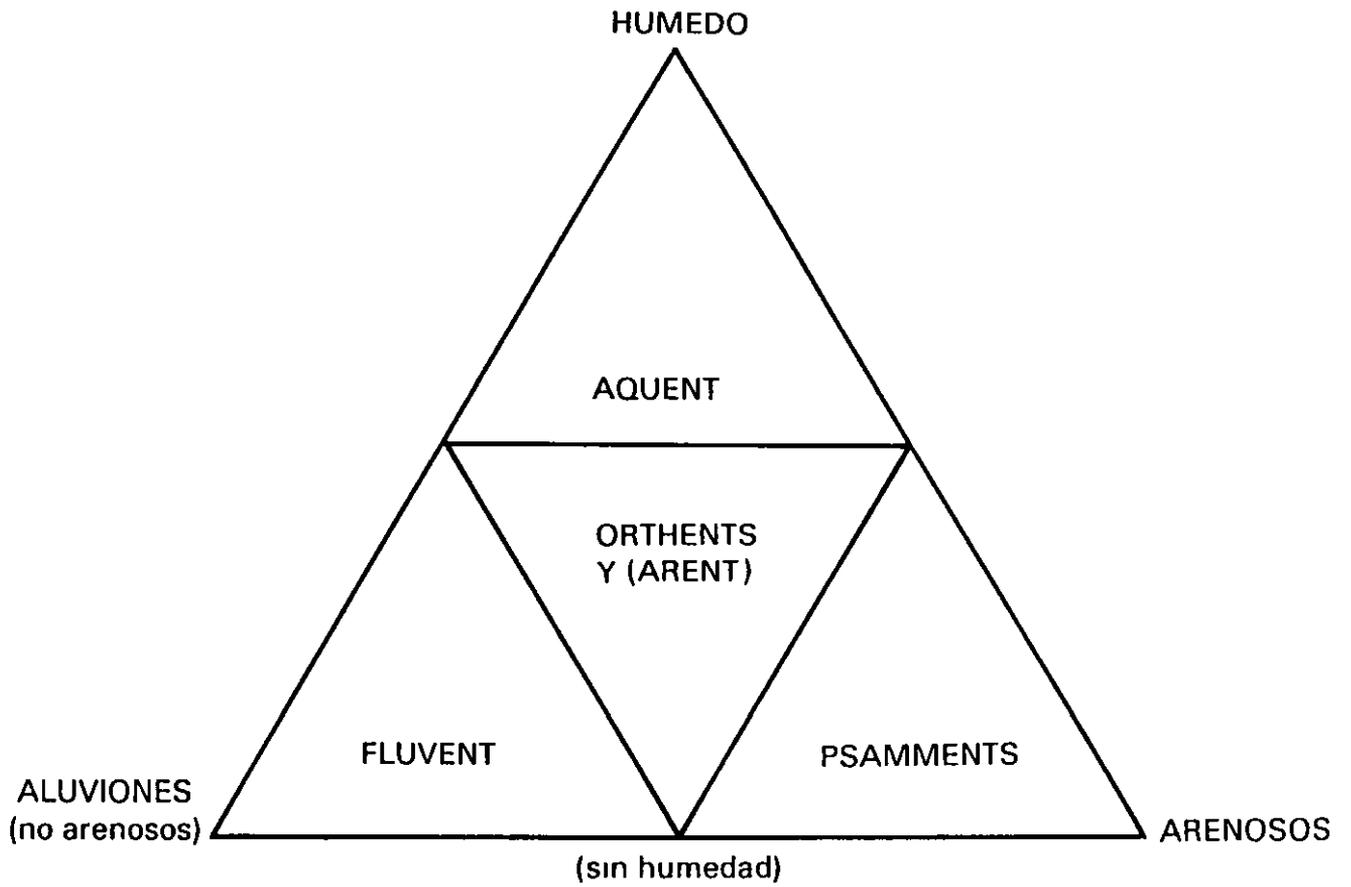


Figura 1 Diagrama de interrelaciones de los subordenes de los entisoles

Inceptisoles Son suelos inmaduros cuyo perfil presenta características debilmente expresadas mantienen alguna semejanza con el material parental sus características mas saltantes son a) material parental altamente resistente b) abundantes cenizas volcanicas c) posiciones extremas en el paisaje como depresiones o tierras escarpadas d) superficies geomorficas muy jovenes que limitan el desarrollo del suelo en la Figura 2 se da la interrelacion entre las sub-ordenes bajo criterios mineralogicos humedad y temperatura

Aquept Saturados con agua durante algun periodo del ano

Plaggept Contienen una capa superficial hecha por el hombre mayor de 50 cm provocada por adiccion de estiercol y de paja

Andept Densidad aparente menor 0 85 gr/cc materiales amorfos dominan al complejo de cambio vidrios volcanicos cenizas tufos y materiales poroclasticos constituyen el 60% o mas 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 practicas de manejo comun como es la aplicacion de caliza

Ochrept Otros inceptisoles

Alfisolos Son suelos de fertilidad media se caracterizan por presentar un horizonte argolico o natrico El porcentaje de saturacion de bases por suma de cationes es mayor de 35% hay presencia de argilanes mayor de 1 mm de espesor en algun 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 Regimen de humedad del suelo Udico

Ustalf Regimen de humedad del suelo Ustico seco menos de 60 dias consecutivos

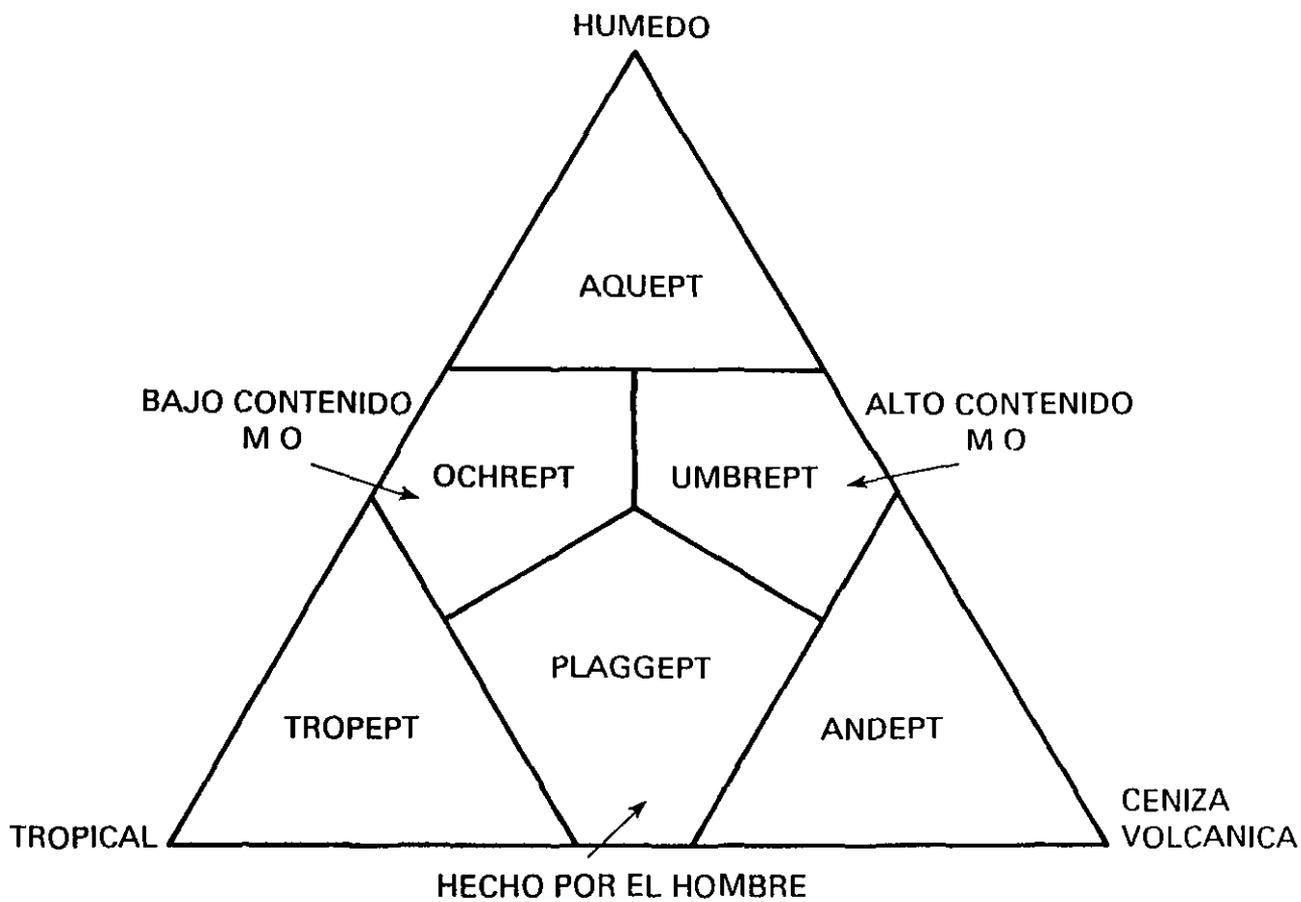


Figura 2 Diagrama de las interrelaciones entre los subordenes de los inceptisoles

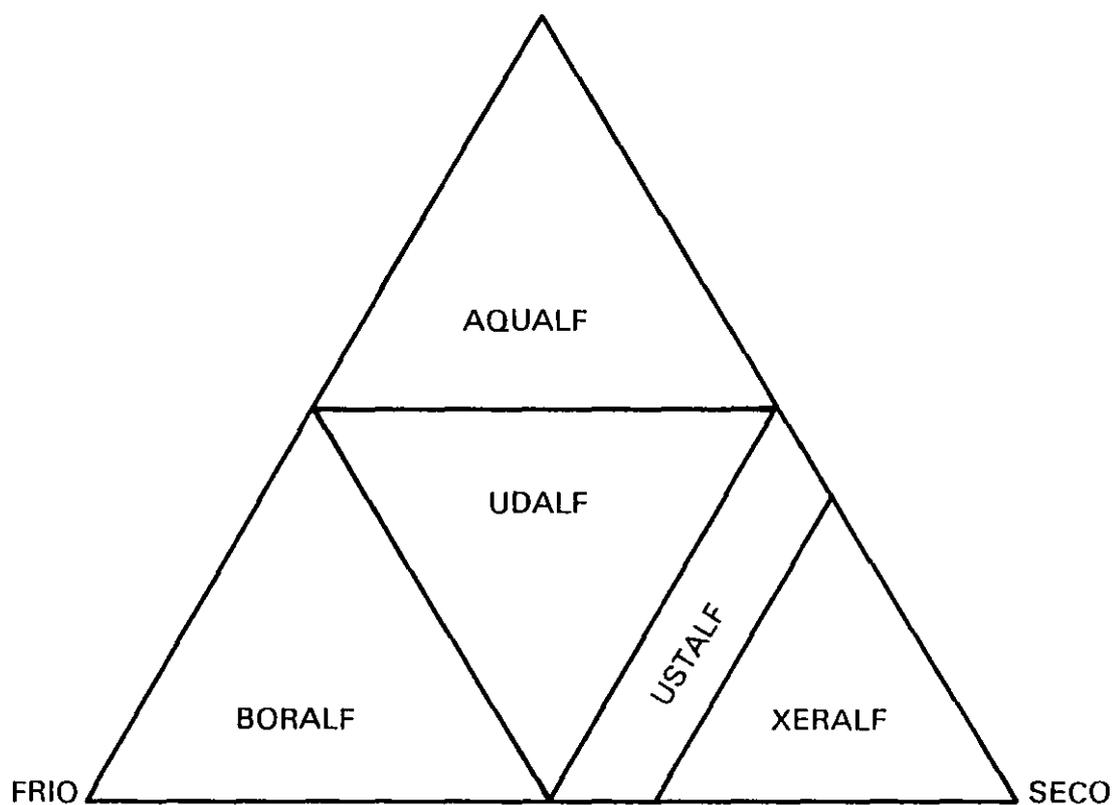


Figura 3 Diagrama de las interrelaciones entre los subordenes de los Alfisoles

Xeralf Regimen de humedad del suelo Xerico seco mas de 60 dias consecutivos la temperatura entre verano e invierno difiere en mas de 5°C

Ultisoles Son suelos intensamente meteorizados estan asociados a climas calidos y humedos se ubican en posiciones geomorficas viejas se caracterizan por presentar un horizonte argolico el porcentaje de saturacion de bases es menor de 35% a 125 mm presencia de peliculas de arcilla se dividen en 5 sub-ordenes de acuerdo a criterios de humedad y contenido de materia organica En la Figura 4 se dan las interrelaciones entre ellos sus principales características son

Aquult Sauturados con agua en algun momento del ano

Ustult Regimen de humedad de suelo Ustico

Udult Regimen de humedad de suelo Udico

Xerult Regimen de humedad de suelo Xerico

Humult Tienen alto contenido de materia organica mas del 0.9% de carbono organico en 15 cm superiores

Espodosoles Son suelos que presentan una traslocacion de compuestos organicos materia organica, hierro aluminio de la parte superior del slum mineral hacia la parte inferior proceso conocido como Podsolizacion, el cual involucra acumulacion de materia organica lixiviacion y acidificacion, traslacion de Fe Al (con algo de P Mn y arcilla) del horizonte A hacia el B inmovilizacion de acidos humicos y fulvicos (y algo de arcilla) en el B capas de humus pelletizados reduccion de la densidad aparente y cementacion Puede clasificarse en 4 sub-ordenes en la Figura 5 se dan las interrelaciones entre ellas siendo sus principales características las siguientes

Aquod Comunmente saturados con agua

Ferrod Poseen seis veces mas hierro libre que carbon en el horizonte espodico

Humod El horizonte espodico tiene la materia organica y el aluminio disperso y el hierro libre es menor del 0.5% en la fraccion fina

Orthod El contenido de hierro libre en el horizonte espodico no es

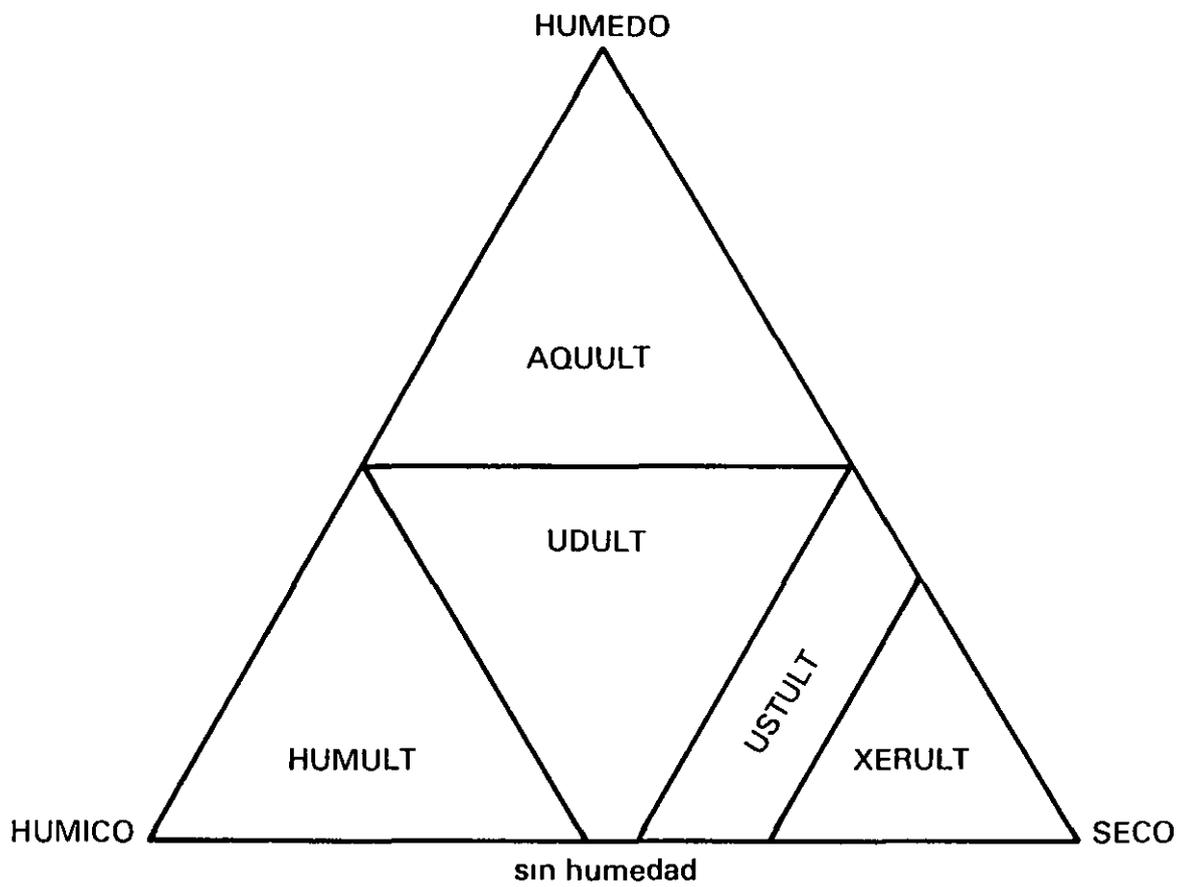


Figura 4 Diagrama de interrelaciones entre los subórdenes de los ultisoles

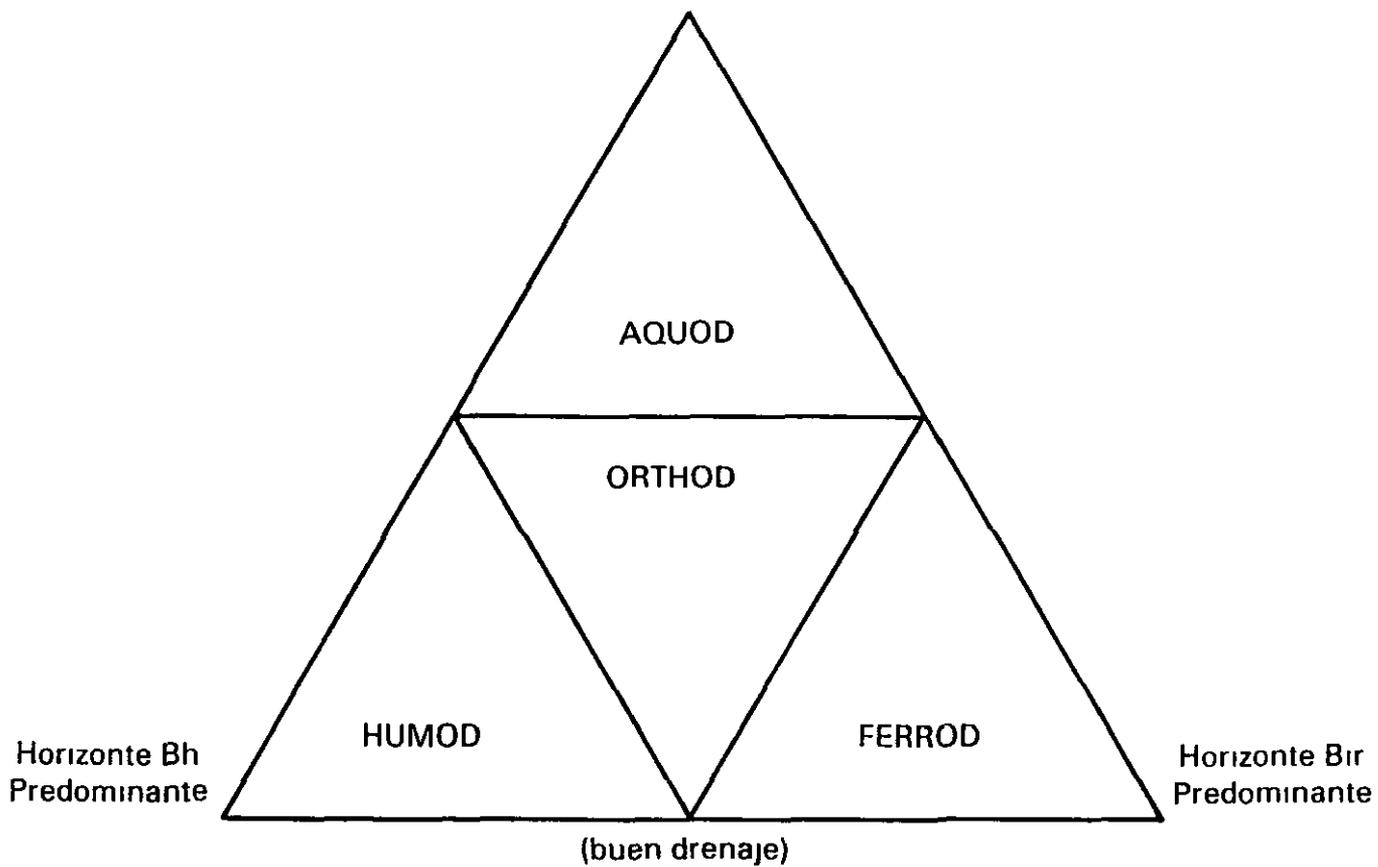


Figura 5 Diagrama de las interrelaciones entre los subordenes de los Espodosoles

mayor de seis veces el del carbono

Mollisoles Son suelos que poseen buena fertilidad originarios de materiales calcareos presentan mas del 50% de saturacion de bases, poseen un horizonte superficial Mollico de estructura bien desarrollada se han reconocido siete sub-ordenes cuya interrelacion se da en la Figura 6

Aquoll Regimen humeadd Acuic

Boroll Temperatura media anual del suelo menor que 8°C

Rendoll No tiene horizonte argollico o calcico epipedon menor de 50 cm de grosor se encuentran fragmentos de roca calcarea y piedras

Udoll Regimen de humedad de suelo Udic

Ustell Regimen de humedad de suelo Ustic

Xeroll Regimen de humedad de suelo Xeric

Alboll Ocurrencia de horizonte Albico indica presencia de Pedzolicacion

Histosoles Son suelos organicos donde la produccion de la materia organica excede a la mineralizacion generalmente por condiciones de saturacion de agua en forma continua generalmente se requiere un espesor de 40 cm de materiales organicos o de menos de 10 cm si existe contacto litico Se dividen dentro de 4 sub-ordenes su interrelacion se da en la Figura 7

GEOLOGIA Y GEOGRAFIA FISICA

Para una mejor comprension del tema es necesario referirnos a nivel Sudamericano Los tropicos americanos pueden ser divididos en cuatro regiones geotectonicas mayores a) la Cordillera de los Andes que se ubica a lo largo de la costa occidental costa norte de Venezuela extendiendose 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 Guyanas que se extiende hacia el norte de la cuenca del Amazonas hasta la parte sur de las Guyanas y Surinam d) la depresion Sub-Andina ubicada hacia el este de los Andes incluye la cuenca del

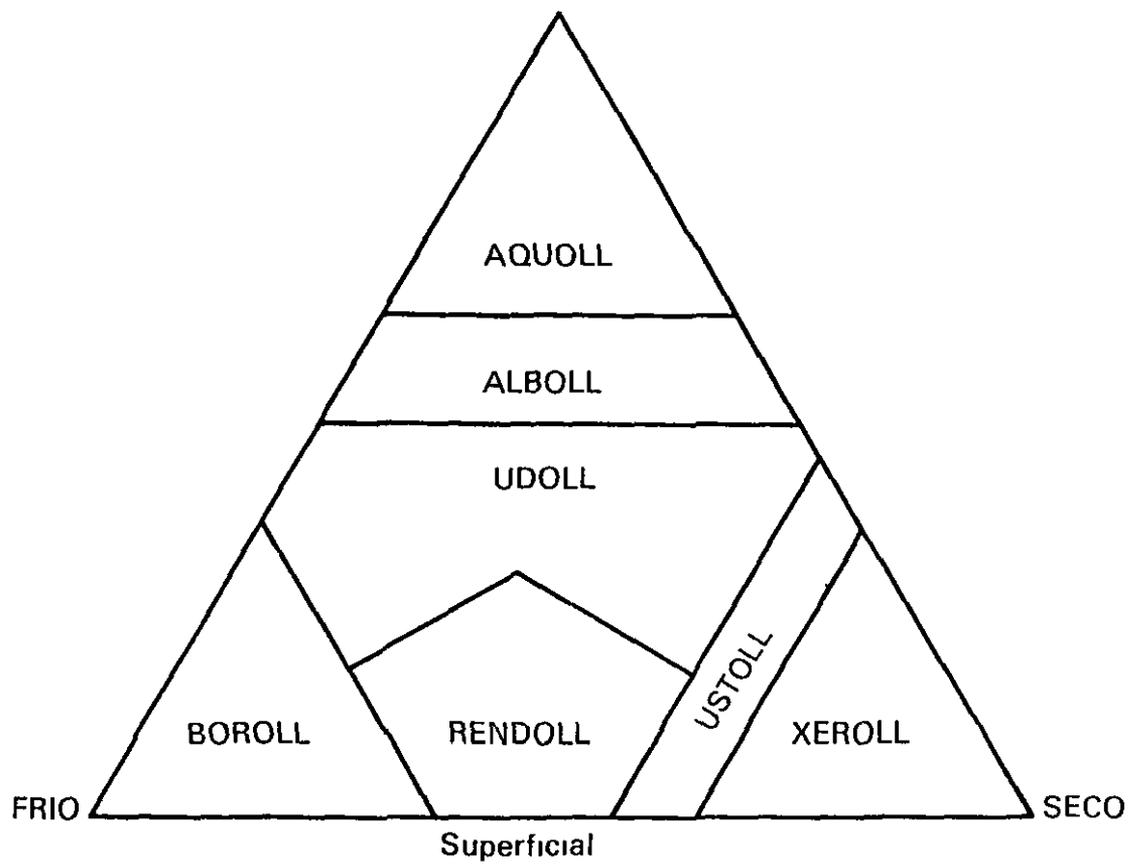


Figura 6 Diagrama de interrelaciones entre los subordenes de Mollisoles

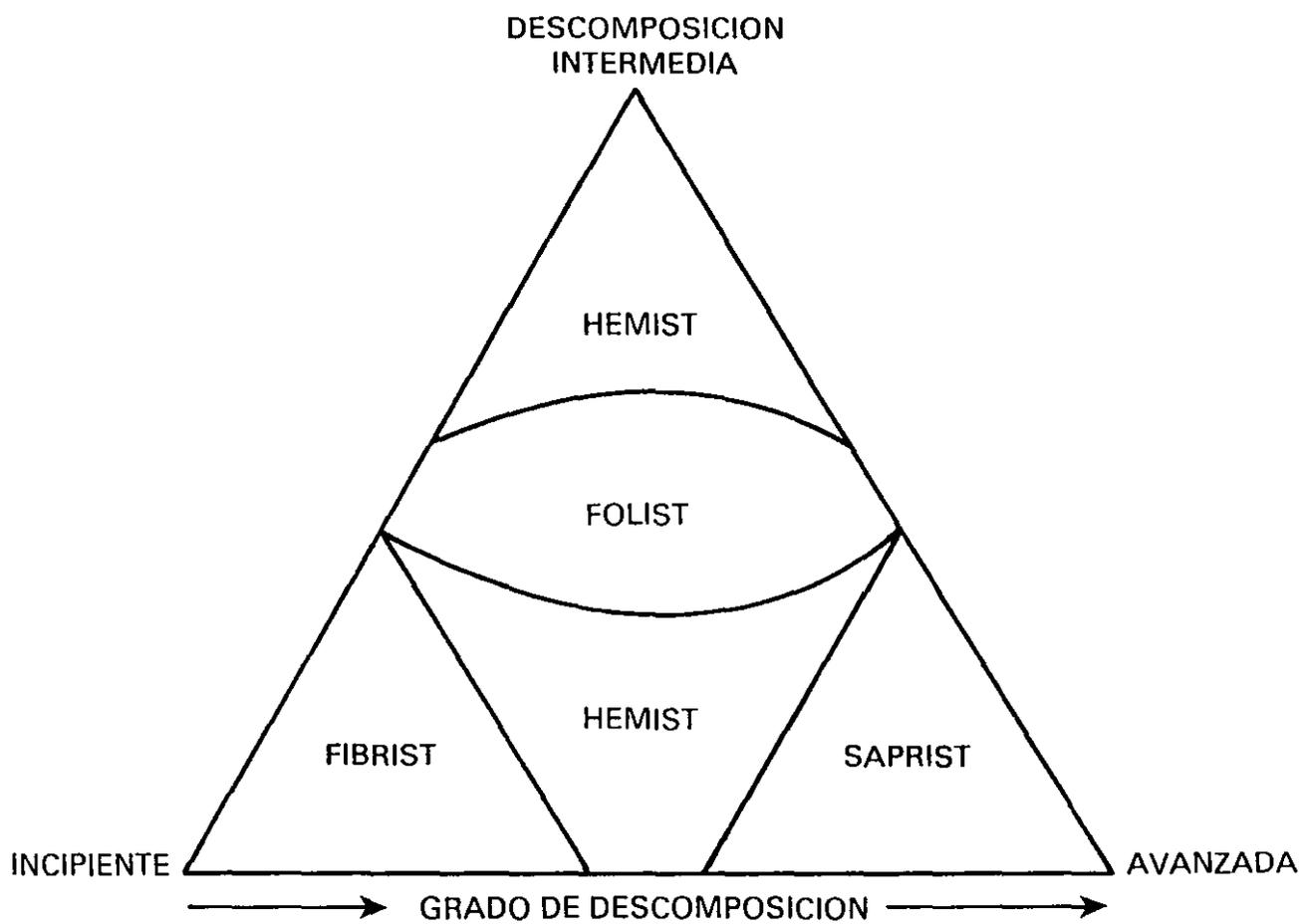


Figura 7 Diagrama de Interrelaciones entre los subórdenes de los Histosoles

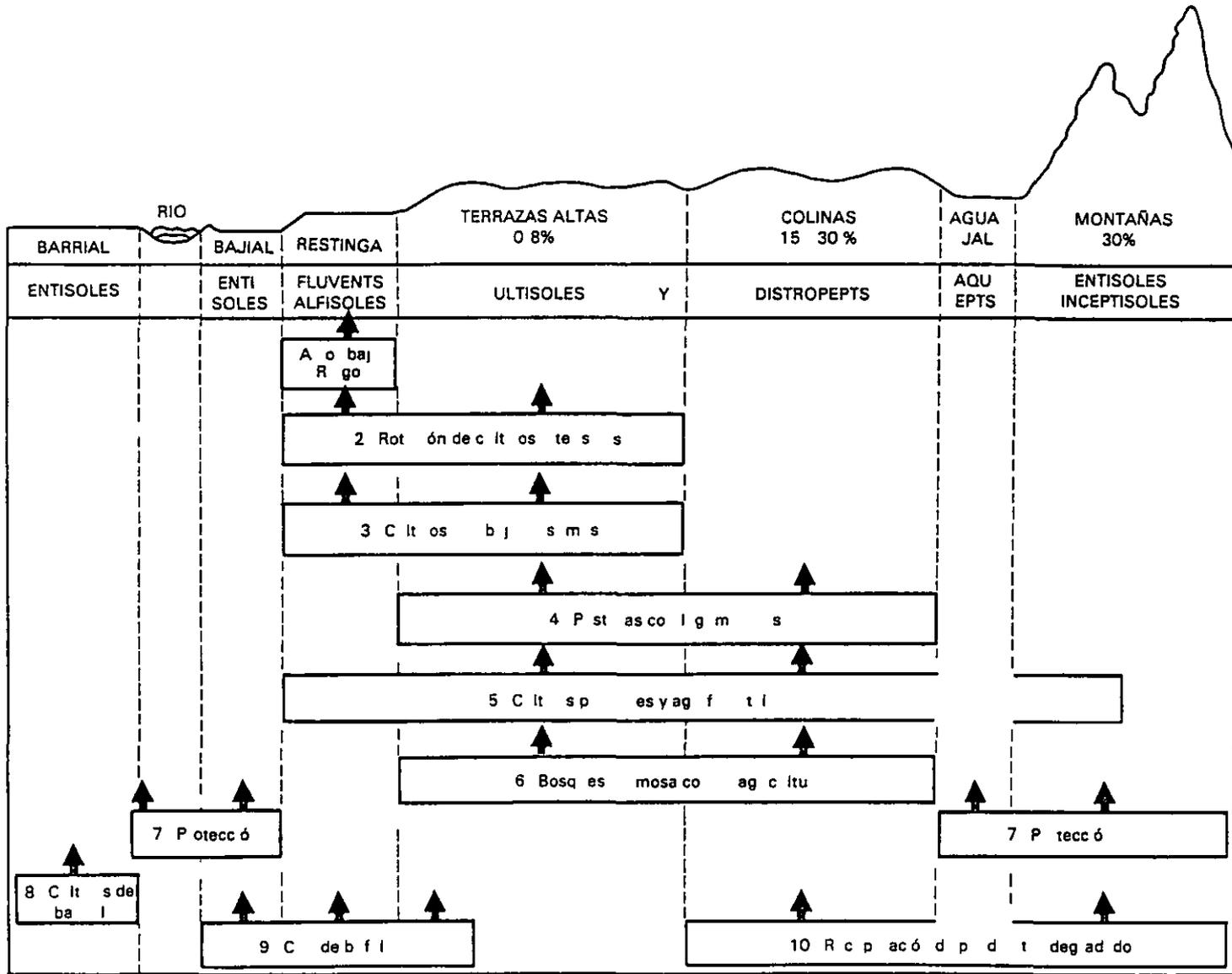


Figura 8 Posibilidades tecnológicas de manejo de suelos en la Selva del Peru segun suelo y posicion topográfica

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

La Cordillera de los Andes es el sistema montanoso mas grande despues del Himalaya el sistema incluye cordilleras mas o menos paralelas que se extienden sobre 7 250 km la parte mas amplia se encuentra al sur del Peru y Bolivia donde la cordillera bordea la cuenca del Altiplano alcanza 170 km y la mas estrecha se encuentra en el Ecuador donde alcanza solamente 100 km

Su litologia puede ser descrita por secciones asi en los Andes Peruanos la cordillera oriental que continua hacia Bolivia y Argentina esta compuesta por diferentes tipos de rocas sedimentarias el precambrico (1200 - 3500 anos) al terciario (1-65 anos) algunos de los cuales han sufrido un metamorfismo local La cordillera occidental del Peru ha sido cubierta por rocas volcanicas recientes de diferente tipo de flujo eyectado su composicion varia desde Riolita a Basalto con predominancia de Traquitta y Andesita La cuenca del antiplano ha sido rellena con sedimentos continentales del terciario y cuaternario y materiales piroplasticos La cordillera occidental del Peru y Chile esta formada por un batolito largo y elongado que se forma al filo occidental de los Andes del norte del Peru y va hasta la Tierra del Fuego en Chile Granito granodiorita cuarzo diorita son los principales tipos de roca

La depresion sub-andina esta conformada por diferentes cuencas La cuenca del Orinoco formada por depositos sedimentarios del terciario (1 - 65 anos) y cuaternarios (menos de 1 ano) La formacion 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 anos) 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 volcanicas de la erupcion de los Andes. Los depositos del cuaternario incluyen arcilla y limo. Los conglomerados se han formado en la region piedemonte conformados por diferentes materiales volcanicos: arcillas, arenas y gravas. Los depositos recientes estan formados mayormente de grano fino y ocupan una banda proxima a lo largo del Amazonas (Figura 9). El Escudo de Brasil y de las Guyanas constituyen un antiguo centro continental del precambrio (3500 - 1200 años) es la superficie mas antigua de Sud-America. Se supone que formo parte del continente africano.

OCURRENCIA DE SUELOS EN LA AMAZONIA PERUANA

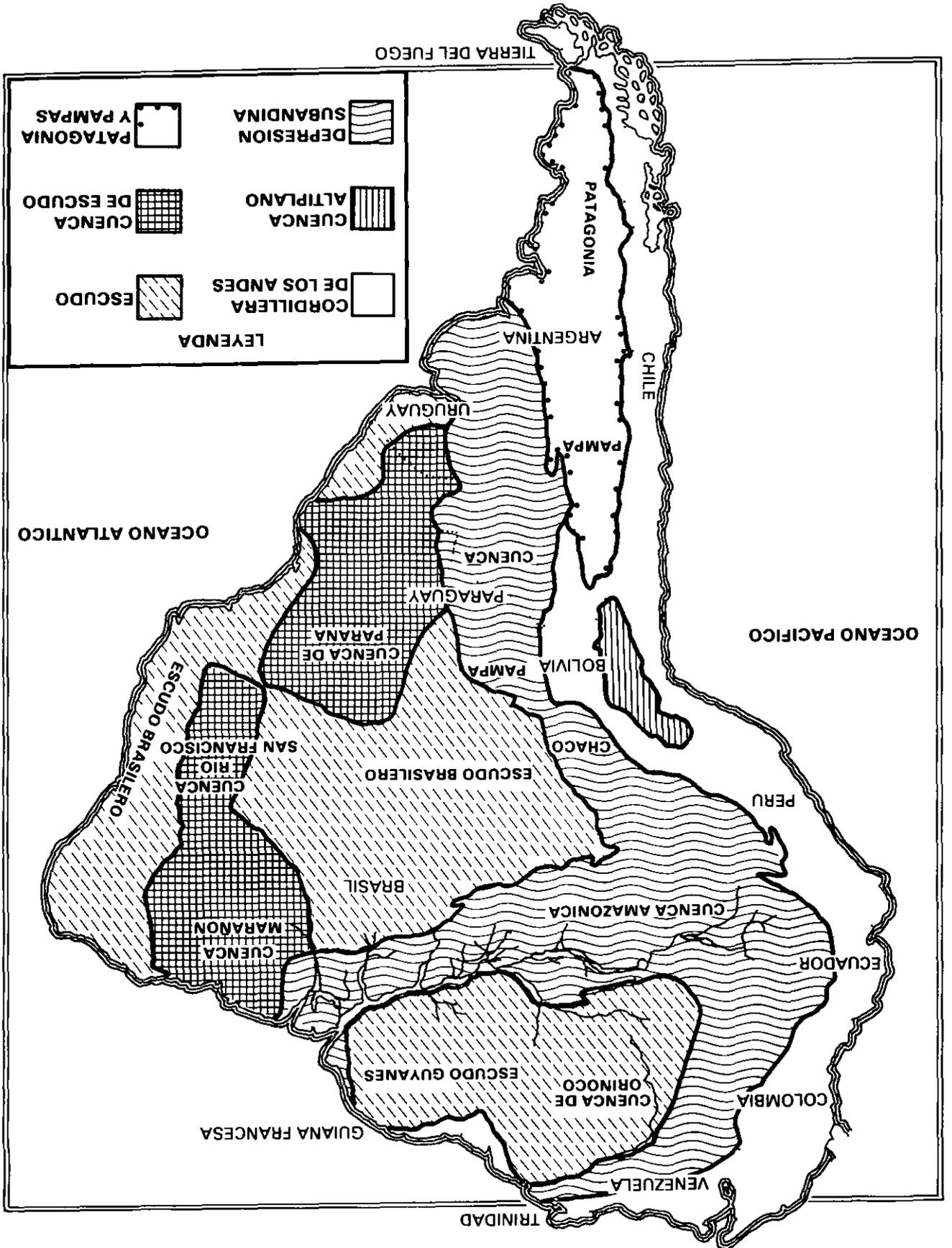
El Llano Amazonico esta conformado por sedimentos no consolidados del terciario y pleistoceno. Predominan arcillas cacliniticas y arena cuarsoza. Los depositos recientes del cuaternario (Holoceno) constituyen pequena proporcion en este ecosistema. Se han determinado siete ordenes de suelo. Su extension se da en el Cuadro 3.

Cuadro 3 Distribucion de suelos en el tropico humedo americano y peruano

Suelos	Amazonia Peruana (ha x 10 ⁴)	%	%	Tropicos Americanos (ha x 10 ⁴)
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
Liticos			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: Sanchez 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 estos son los principales

Tropodult y Tropustult Se ubican de la zona central hacia el sur del pais departamento de Madre de Dios y Ucayali. Notese que solo el regimen de humedad del suelo diferencia a estos grandes grupos generalmente se ubican en colinas bajas donde el drenaje es abierto predominando materiales areno-arcillosos morfologicamente presenta B textural poco profundo el epipedon ocrico es delgado y un horizonte eluvial difuso (A_2 o E), las peliculas de arcilla no son muy visibles quimicamente extremadamente acidos (pH menor a 4) saturacion de bases menor al 25% de fertilidad natural pobre su capacidad de uso mayor es para cultivos perennes o explotacion nacional del bosque

Pelaudult y Paleustult Es tal vez el grupo mas representativo de la Amazonia 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 disectacion poseen buen drenaje con un bosque climax arboreo los perfiles son profundos fuertemente meteorizados poseen un B textural extenso y engrosado que sobrepasa el 1 50 m de profundidad peliculas de arcilla son muy visibles quimicamente son fuertemente acidos (pH menor a 5), % de saturacion 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 tambien de sedimentos aluvionicos antiguos se ubican en terrazas altas onduladas colinas con pendientes entre 2-50% El drenaje natural es imperfecto Morfologicamente presentan un perfil perfectamente desarrollado fuertemente meteorizado con extensas moteaduras en base a un enriquecimiento de oxidos de hierro (Pseudo plintita)

Del punto de vista quimico son extremadamente acidos a muy fuertemente acidos (pH menor a 4 0) saturacion de bases menor a 30% en el Bt

Inceptisol Alcanzan una extension de 10 5 millones de has que representan el 14% de nuestra amazonia el gran grupo representativo es la Tropaquepts

Tropaquepts Se hallan asociados con los Tropofluvents en las terrazas bajas inundables adyacentes a los rios formados tambien por materiales fluvionicos recientes se denominan comunmente como aguajales por la palmera hidrofila comun en la vegetacion (Mauritia flexuosa) Morfolologicamente presentan un horizonte superior con materia organica parcialmente descompuesta quimicamente son de reaccion muy fuertemente acida (pH 4.0 - 5.0)

Entisoles Cubren el 17% de la Amazonia Peruana Segundos en importancia al gran grupo mas representativo es el Tropofluvents

Tropofluvents Son suelos de reciente deposicion (holoceno) de materiales fluvionicos de los grandes rios Amazonas Huallaga Ucayali Marañon Madre de Dios Se ubican en forma de bandas adyacentes al rio conformando islas terrazas bajas (bajiales y restingas) que son sometidas a inundaciones periodicas durante la creciente estacional de los rios La topografia es plana pendientes de 0-4% de textura media a medianamente fina exhiben una morfologia estratificada de lentes de arena limo arcilla Quimicamente de reaccion neutra (pH 6.5 - 7) medio en materia organica en la capa superior son de mejor interes para la agricultura de acuerdo a su capacidad de uso clasificado como para cultivos en limpio

Alfisoles Cubren el 3% de nuestra Amazonia en un area 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 Inapari proximos al estado de Acre de Brasil se ubican en colinas bajas de topografias onduladas La fertilidad natural es alta a moderada poseen buen drenaje pueden ubicarse tambien en terrazas bajas que no se inundan Frecuentemente a lo largo de los rios su gran grupo representativo es Tropudalfts

Esodosoles Ocupan un área muy reducida se ha ubicado en el triangulo formado por los ríos Marañon 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) solo 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 acidos y bajos en fertilidad. Por lo tanto, la produccion en la mayoria de estos suelos es baja debido principalmente al poco uso de tecnologia.

El INIPA en colaboracion 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 tecnologias mejoradas para un manejo sostenido de suelos en la Amazonia Peruana y para validar y transferirlas a traves de redes de investigacion y manejo.

INVESTIGACION

Los primeros 8 años de investigacion se concentraron principalmente en encontrar un sistema apropiado de desmonte y determinar si era posible cultivar continuamente estos suelos acidos. Despues de obtener resultados exitosos en esta primera etapa actualmente estamos orientando la investigacion en un plan que se basa en diferentes opciones de manejo de suelos para diferentes posiciones topograficas. Esto incluye regiones con suelos aluviales (Entisols Fluvents Alfisols) acidos (Ultisols) y jovenes (Entisols Inceptisols) segun 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 despues de la quema de una purma de 17* y 20 anos**

Nutriente	Cantidad de Nutrientes en Kg/Ha		
	Corte y Quema Manual de Purma		Corte Hoja Kg Quema Purma 20 anos
	17 anos	20 anos	
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 despues del desmante

	Metodo de desmante	Densidad Aparente	
		0 a 15 cm	15 a 20 cm
		Mg m ⁻³	
Antes del desmante		1 16 b	1 39 b
3 meses despues del desmante	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 areas donde el desmante manual no es posible debido a la falta de mano de obra el uso de bulldozer con lamina flotante "KG" produce menos compactacion y menos acarreo de suelo pues la lamina corta los arboles a ras del suelo La comparacion de los diferentes sistemas de desmante indica aun la superioridad del desmante manual pero se nota que el desmante con lamina "KG" se aproxima a este cuando es seguido de quema y una pasada de arado de discos pesados (Cuadro 6)

Despues de desmontar correctamente el terreno escogido se puede proceder a las diferentes opciones para la combinacion correcta del suelo posicion topografica y desarrollo de infraestructura

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

Metodos de desmonte	Sin fertilizacion				Con fertilizacion			
	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 lamina	0 91 0 10	0 26 0 00	2 75 1 03	1 56 1 47				
Bulldozer con lamina KG	1 27 0 18	0 97 0 00	3 02 1 37	2 13 1 36				
Bulldozer con lamina 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 fertiles se ha desarrollado un sistema de doble siembra de arroz que tiene bastante aceptacion en la Amazonia Peruana. Esta tecnologia permite a los agricultores producir un promedio de 10 - 15 t/ha/año. Debido a su difusion en la Selva se aumento la produccion en un 40% en los ultimos dos años. El Programa Nacional de Arroz del INIPA continua investigando este sistema en Yurimaguas y otras localidades de la Selva Baja. El Cuadro 7 ilustra las alternativas de preparacion del suelo y metodo de siembra en una restinga en Yurimaguas. El sistema de trasplante fue netamente superior al de siembra directa para la primera siembra de arroz despues de tumbiar un bosque virgen e instalar las pozas. Con el tiempo existen menos diferencias ya que el suelo esta nivelado y con menos problemas de nivelacion.

Cuadro 7 Produccion 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

Metodo de preparacion de tierra	Metodo de Siembra	1 _a	2 _a	3 _a	4 _a	5 _a	Promedio
Batido	Trasplante*	7 9	5 2	7 1	6 0	6 8	6 6
	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 Arevalo et al 1985

El Cuadro 8 indica que aun en una zona de 2100 mm de precipitacion anual el riego suplementario bombeado del rio aumentan los rendimientos en un 40% y se mantiene estable la produccion

CULTIVOS CONTINUOS

La opcion de arar fertilizar y encalar con cultivos de alto valor como maiz y soya ha demostrado ser muy rentable Esta tecnologia de altos insumos es recomendable si existe un mercado que pueda facilitar maquinarias e insumos y si el credito es disponible Actualmente estamos produciendo el cultivo continuo N_o 36 en Yurimaguas Tenemos las recomendaciones de cantidades de fertilizantes y cal que debe echarse por cultivo de acuerdo al analisis de suelo El Cuadro 9 desarrollado despues de 8 anos de cultivos da un indice del nivel de insumos requerido para una produccion de cultivos continuos

Cuadro 8 Respuesta a la irrigacion cada dos semanas (por bombeo del rio) 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 Arevalo et al , 1985

Cuadro 9 Requerimientos de fertilizantes para cultivos continuos de tres cultivos por ano (arroz-maiz-soya o arroz-mani-soya) en un Ultisol acido de Yurimaguas

Insumos	Dosis	Frecuencia
Cal	3 ton/ha	Una vez cada 3 anos
N	100 kg N/ha	Maiz y arroz unicamente
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 dolomitica
Cu	1 kg Cu/ha	Una vez cada ano o cada 2 anos
Zn	1 kg Zn/ha	Una vez al ano
B	1 kg B/ha	Una vez
Mo	20 g Mo/ha	Mezclado con semilla de leguminosa unicamente

El Cuadro 10 muestra que con una agricultura intensiva usando insumos el suelo mejora en sus propiedades organicas manteniendose una produccion estable

Cuadro 10 Cambios en las propiedades del suelo (0 - 15 cm) despues de 7 anos de cultivos con 20 cosechas de maiz arroz de secano y soya Yurimaguas

Materia	Intercambiables					CIC	Sat	Disponibles					
	PH	Organ	Al	Ca	Mg			K	Efec	Al	P	Zn	Cu
Antes del desmonte	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 despues desmonte	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 despues del desmonte

SISTEMAS DE BAJOS INSUMOS

En areas poco accesibles de la zona Amazonica se recomienda el sistema de bajos insumos Esta tecnologia produjo en 3 anos siete cultivos en una rotacion de arroz secano - caup1 produciendo 13 8 t/ha de grano sin fertilizacion 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	Ano	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
Caup1 Vita 7	Sep	1983		1 1	1 2
Arroz Africano	Dic	1983		2 8	3 2
Caup1 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 acidos sin labranza y retorno de los residuos Cuando declinan los rendimientos en 2 anos se puede sembrar Kudzu por 1 o 2 anos y otra vez se corta y quema

y se siembra arroz-arroz-caupi. 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 tumbiar 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

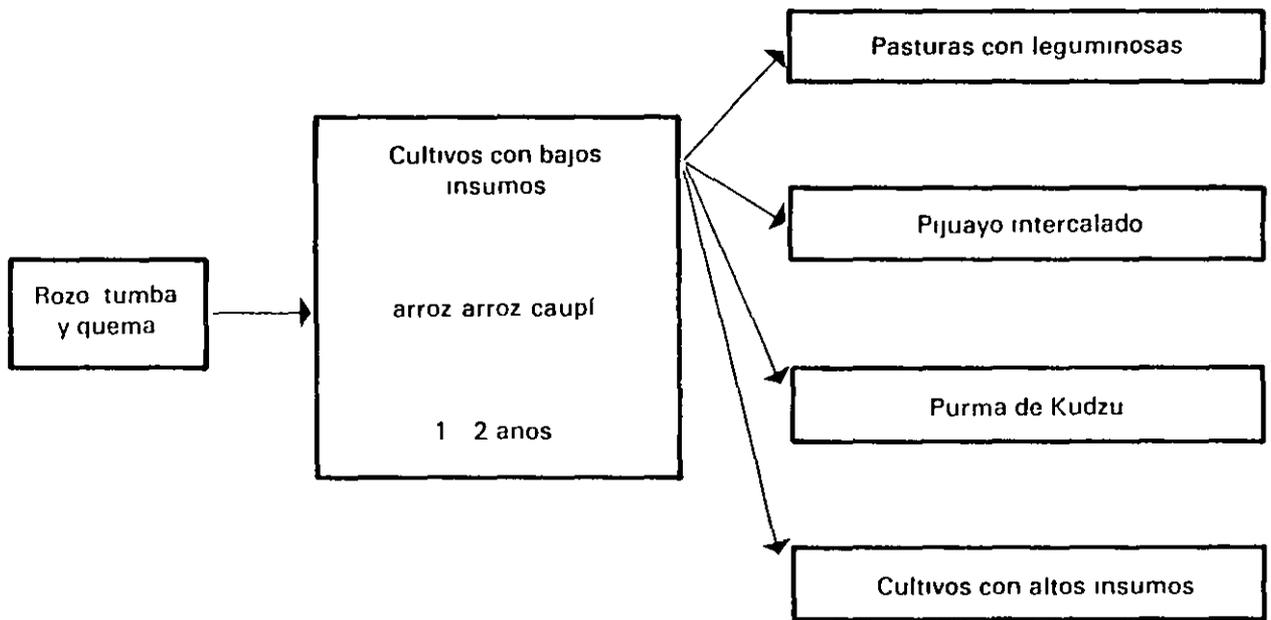


Figura 10 Opciones que pueden seguir al cultivo con bajos insumos después de 1 ó 2 años de producción

Yurimaguas Alto Mayo, Tingo Maria La Morada Pichis-Palcazu 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 Lopez et al 1983)

Cuadro 12 Algunas especies promisorias de pasturas para suelos acidos 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 Amazonia)
Leguminosas	<u>Stylosanthes guianensis</u> 134 186
	<u>Desmodium ovalifolium</u> 350
	<u>Centrocema hibrido</u> 438
	<u>Pueraria phaseoloides</u> (Kudzu)
	<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 tororco bien manejado. La carga animal promedio también subió de 0.5 a 1 animal/ha con tororco 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 evaluación	Carga animal	Kg/P ₁ V ha ⁻¹	g A ⁻¹	% Legum
<u>P maximum + Pueraria 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 Amazonia tolerante a la acidez esta siendo demostrado El pijuayo puede producir durante 15 o 20 años y puede servir como base para una industria agroforestal estable La investigación de cultivos en callejones esta 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 estan generalmente erosionadas debido al orientar los surcos paralelos a la pendiente y no proteger al suelo La decima opcion ilustrada en la Figura 1 concentra en reclamar estas laderas tanto en zonas de colinas como en zonas con fuerte pendiente Trabajos en colaboracion con el Proyecto Especial Alto Huallaga en una pendiente superior a 100% en Tingo Maria indican que la siembra de las leguminosas Desmodium heterophyllum Centrocema hibrido, Desmodium ovalifolium y kudzu cubren el suelo rapidamente Entre ellas la que mejor resultado ha dado es el Desmodium heterophyllum Despues 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 Amazonia Peruana su potencial de uso y de desarrollo Separata No 9 EE Yurimaguas Loreto Peru 14 pag
- Benites J R 1983 Alternativas para terrenos abandonados de la coca en el Alto Huallaga CIPA XVI-Estacion 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 Martin) CIPA X Tarapoto Peru
- 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 Banos Filipinas
- Schaus R M A Ara and P A Sanchez 1983 Legume-based pasture production systems 1982 Annual Report INIPA Yurimaguas Peru 17pp
- Seubert C P A Sanchez 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 Peru ONERN Lima Peru 18 pag
- Zamora Carlos 1974 Los suelos de las tierras bajas del Peru ONERN Lima Peru 20 pag
- Zapater J Apuntes de clase microbiologica y bioquimica del suelo UNA - La Molina

PRIMERA PARTE

TECNOLOGIA EN PASTURAS DISPONIBLES

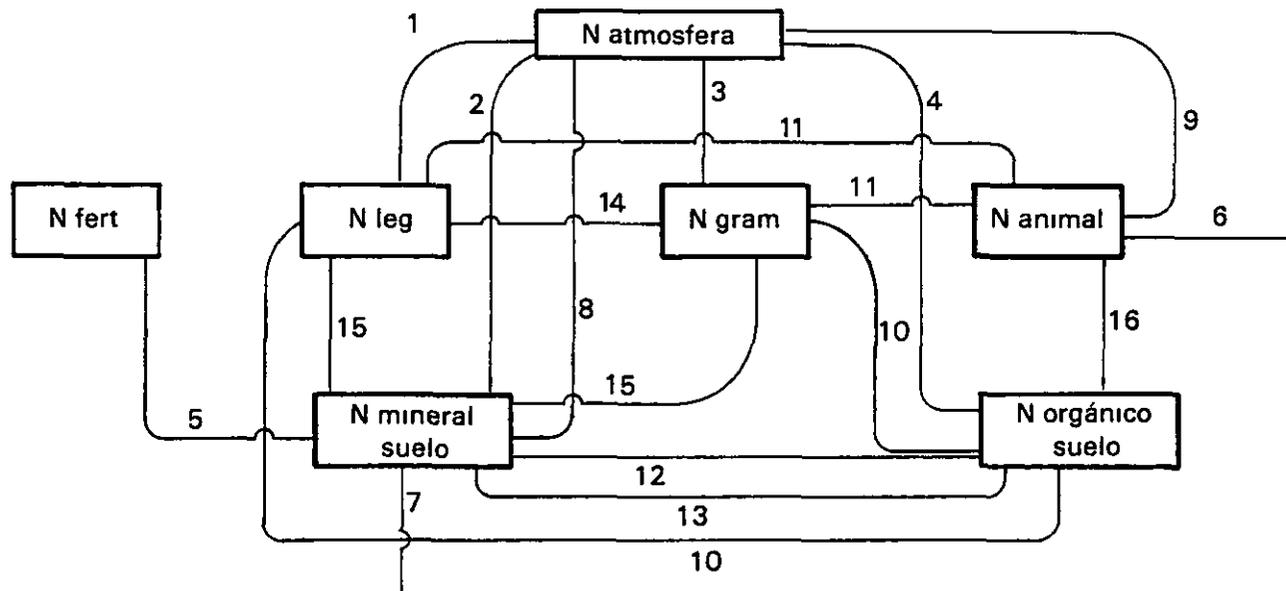
M Ara¹**INTRODUCCION**

La mayoría de las plantas dependen del contenido de N mineral del suelo ya sea como nitrato (NO_3) o como amonio (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 (1 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 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

¹Ing Agronomo North Carolina State University NCSU-INIAA
Pucallpa Ucayali Peru



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 denitrificación
- 9 volatilización a NH_3

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 Nitrogeno bajo pastoreo

contribucion y los factores que los regulan seran discutidos en este documento

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

PROCESO	CANTIDAD kg N/ha/año	REFERENCIA
Precipitacion	10 - 14	Tabatabai <i>et al</i> , 1976
Absorcion por el suelo	hasta 74 ^a	Hanawalt, 1976
Fijacion no simbiotica	hasta 20	Lockyer <i>et al</i> , 1977
Fijacion asociativa	28 ^b	Smith 1976 Bodey <i>et al</i> 1983
Fijacion simbiotica	200 ^c	Halliday, 1983 Gowda 1976

^a Concentracion atmosferica de NH₃ tres veces el promedio

^b Panicum maximum, Pennisetum americanum Paspalum notatum Brachiaria mutica

^c 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 asi como la extension de esta fijacion ha sido evaluada en numerosos experimentos de campo con metodologias que varian desde satisficacion hasta la simple evaluacion del rendimiento de N la cual no distingue entre el N derivado del suelo y el N derivado de la atmosfera hasta el uso de atmosferas enriquecidas con ¹⁵N Sin embargo la informacion concerniente a leguminosas tropicales al menos aquellos con las cuales estamos directamente involucrados es escasa El Cuadro 2 resume datos de fijacion de N para diferentes leguminosas tropicales Los valores son comparables a los obtenidos para zona templada El valor mas alto registrado 1560 kg/ha año refleja el potencial de fijacion de la especie en condiciones de crecimiento completamente favorables

Cuadro 2 Tasas de fijacion de N estimadas para diferentes leguminosas tropicales

ESPECIE	kg N/ha/año	Metodo	Referencia
<u>Pueraria phaseoloides</u>	352	15 ^N	Cadish, 1987
<u>Calopogonium mucunoides</u>	250	Red ^N acet	Gowda, 1976
<u>Centrosema pubescens</u>	230	" "	" "
<u>Stylosanthes macrocephala</u>	217	15 ^N	Cadish 1987
<u>Zornia glabra</u>	186	" ^N	" "
<u>Stylosanthes guianensis</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 Nitrogeno 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 disminuido 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 y 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 (McWilliam 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 disminuida 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 Defoliacion

La defoliacion remueve area foliar y afecta el flujo de productos de asimilacion de la parte aerea a los nodulos con la consiguiente reduccion en la fijacion de N y perdida de ellos. Tambien se ha propuesto una reduccion en la demanda de N de la planta defoliada como factor de reduccion de la fijacion 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 mas un reflejo de su comportamiento solas o en mezclas en terminos de rendimiento que diferencias especificas en esta habilidad (Jones 1972). Esto implica que la capacidad de fijar N o mas 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 proporcion de ella influye directamente en la productividad animal previsto que no haya ningun otro factor que opere contra el consumo de la leguminosa. Este efecto benefico es producto del consumo directo del N contribuido via leguminosas o del consumo de este N gramnea como producto de la transferencia ademas de otros efectos.

3 TRANSFERENCIA DE N A LA GRAMNEA ASOCIADA

La contribucion primaria de la leguminosas a los sistemas de pasturas asociados es el N fijado de la atmosfera. Este es suministro a los animales en pastoreo via consumo directo de la leguminosa o a traves de la transferencia de una fraccion de este N fijado a la gramnea asociada. Bajo condiciones de pastoreo la transferencia del N simbioticamente fijado a la gramnea ocurre principalmente a traves de 3 vias: Compuestos solubles de N liberados por raices activadas de leguminosas, excrecion animal y descomposicion de residuos de leguminosas.

La liberación de compuestos solubles por las raíces de las leguminosas explica solo 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 coprofaga.

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 via descomposicion de residuos

La transferencia via descomposicion puede ser subdividida en 1) muerte y descomposicion de raices y nodulos y 11) caída y descomposicion de residuos foliares En ambos procesos la transferencia es proporcional a la tasa de mineralizacion 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 composicion química Por ejemplo se ha encontrado que para el mismo contenido de N mas de este elemento fue recuperado a partir de hojarasca de Macroptilium atropurpureum que de Desmodium intortum debido al mas alto contenido de polifenoles de este ultimo (Vallis y Jones 1973) Datos que cuantifiquen la acumulacion de residuos en asociaciones de pasturas tropicales son escasos El Cuadro 3 muestra algunas estimaciones llevados a cabo en Carimagua Colombia y en Pucallpa Peru

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

ASOCIACION	RESIDUOS	SUMINISTRO N	REFERENCIA
	—kg/ha/año—		
P <u>phaseoloides/A</u> <u>gayanus</u>	3562	77 5	CIAT, 1984
P <u>phaseoloides/B</u> <u>decumbens</u>	7085	86 6	" "
D <u>ovalifolium/A</u> <u>gayanus</u>	7537	60 3	" "
D <u>ovalifolium/B</u> <u>humidicola</u>	7014	78 3	" "
D <u>ovalifolium/B</u> <u>decumbens</u>	386	6 2	Ara 1987
D <u>ovalifolium/B</u> <u>decumbens</u> APP	187	3 0	" "

CIAT 1984 Residuo total, pastoreo continuo Carimagua Colombia

Ara 1987 Residuo leguminosa, pastoreo rotativo Pucallpa Peru

APP Alta presion de pastoreo

Los factores que influyen la transferencia de N via descomposicion de nodulos y raices son 1) proporcion de materia seca en el sistema radicular 11) contenido de N de raices y modular en relacion con la parte aerea y 111) la tasa de defoliacion de la parte aerea Una alta tasa de defoliacion causa una rapida muerte y descomposicion de raices y modulos (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 stress hídrico o término las hojas residuales pueden tener un contenido de N consistentemente mas 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 periodos 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

Ademas de poner el N de la atmosfera a disposicion del sistema suelo-planta-animal existen otros aspectos en los cuales la leguminosa manifiesta su contribucion 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 mas rapida 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 mas alto consumo de leguminosas con mas altos valores de proteína permiten aprovechar gramíneas asociadas aun de baja calidad nutritiva.

El contenido de nutrientes minerales es tambien diferente en las leguminosas. Normalmente las leguminosas tienen mayores contenidos de fosforo 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

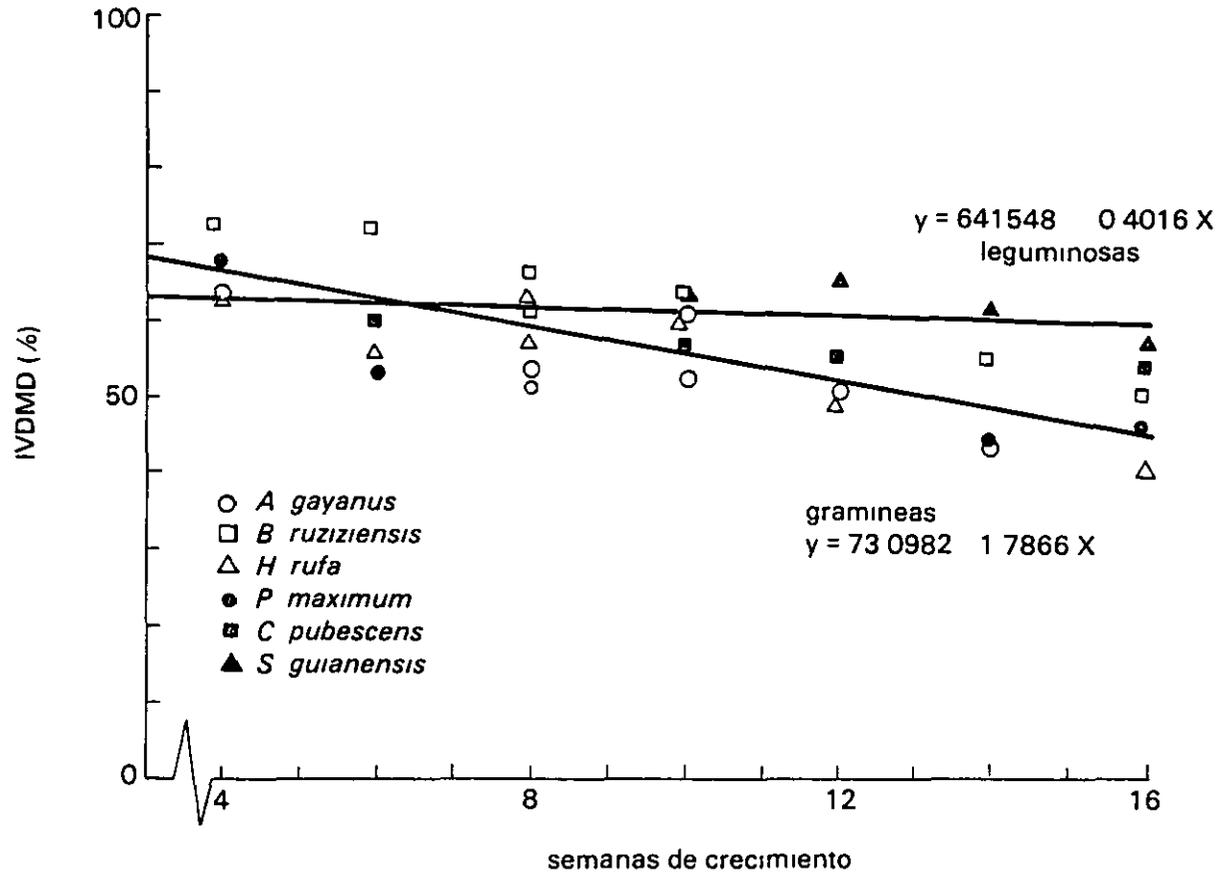


Figura 2 Influencia de la edad en la digestibilidad *in vitro* de algunas leguminosas y gramíneas tropicales (adaptado de Reid *et al* 1973)

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			333 241	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 gyanus</u> + <u>S capitata</u>	248 301		404 478		CIAT 1981
<u>H rufa</u> + <u>guianensis</u>	137 403			18	Toledo y <u>S Morales</u> 1978

Cuadro 6 Incrementos en productividad animal por inclusion de leguminosas en bancos

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

1 Banco no confinado 4% del area

2 Banco no confinado 30% del area

3 Banco confinado 5 ha de pastoreo al dia

4 Incremento no significativo

5 Banco no confinado, 15% del area vaquillas en bancos toretes en Brachiaria

VENTAJAS Y DESVENTAJAS FRENTE A SISTEMAS DE GRAMINEAS FERTILIZADAS CON N

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

Por otro lado no siempre se observa una correlacion positiva entre la proporcion de leguminosa en la mezcla y la productividad animal. En la Figura 5 se esquematiza la relacion entre la proporcion de leguminosa en la mezcla y la productividad animal. No existe ninguna relacion entre la ganancia de peso y la proporcion de D ovalifolium en una mezcla con B humidicola mas aun se noto una correlacion negativa para la asociacion D phaseoloides P maximum (aunque con un rango bastante estrecho de proporcion 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 extension.

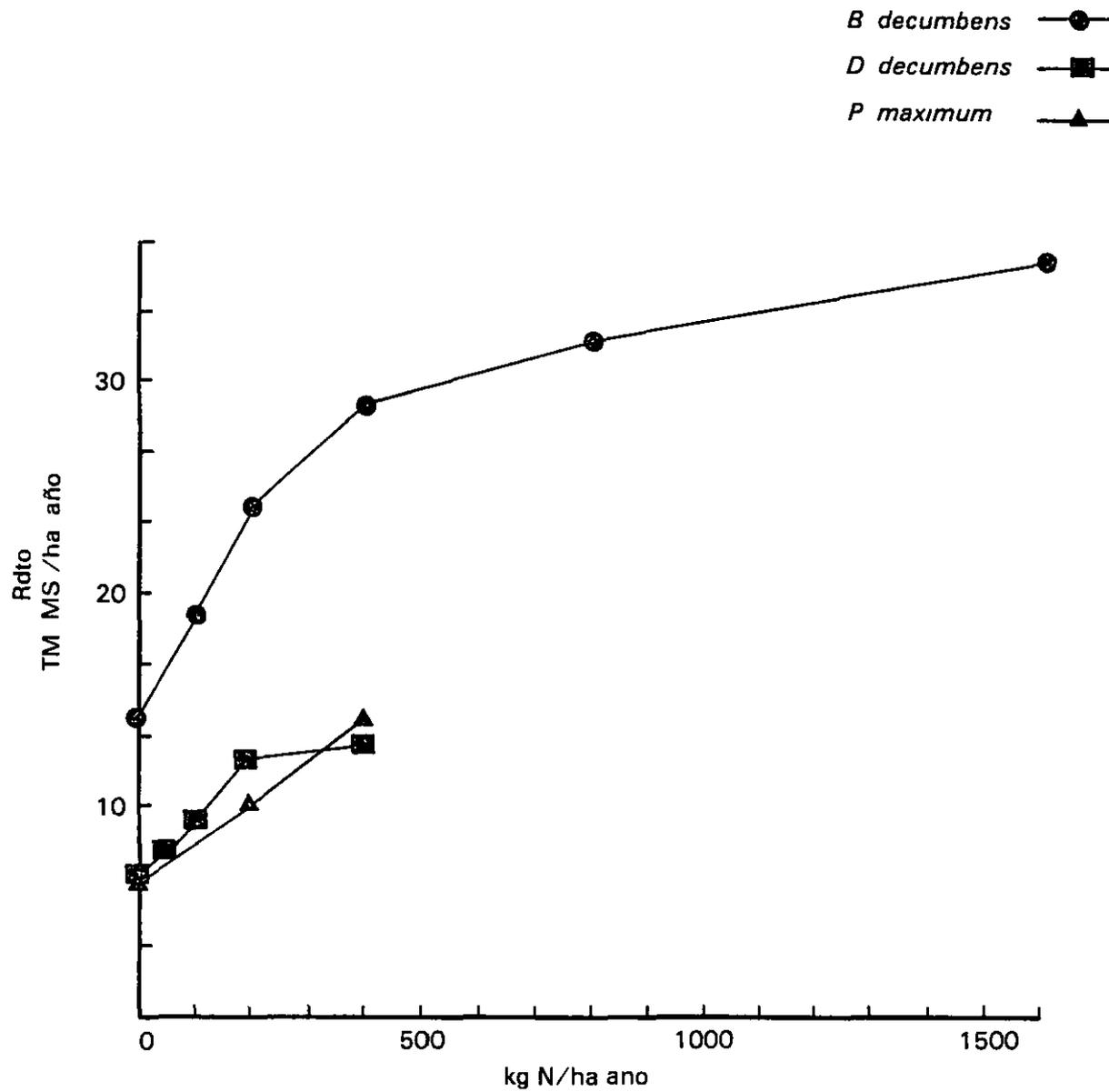


Figura 3 Respuesta de tres gramíneas forrajeras tropicales a dosis crecientes de N (Ara *et al* 1979 Toledo y Morales 1978 CIAT 1981)

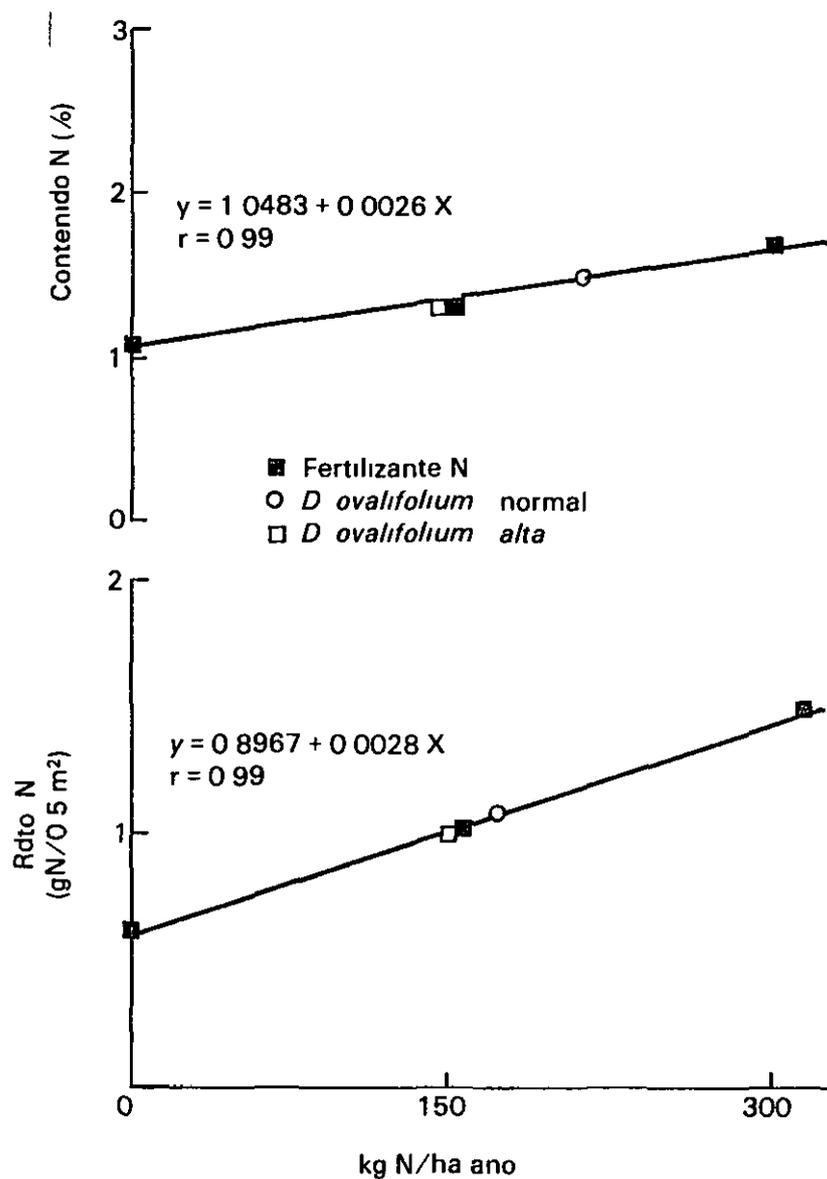


Figura 4 Efecto del fertilizante nitrogenado y la presencia de la leguminosa sobre el contenido y el rendimiento de N de una pastura de *B. decumbens* durante el primer año de pastoreo (Ara et al 1987)

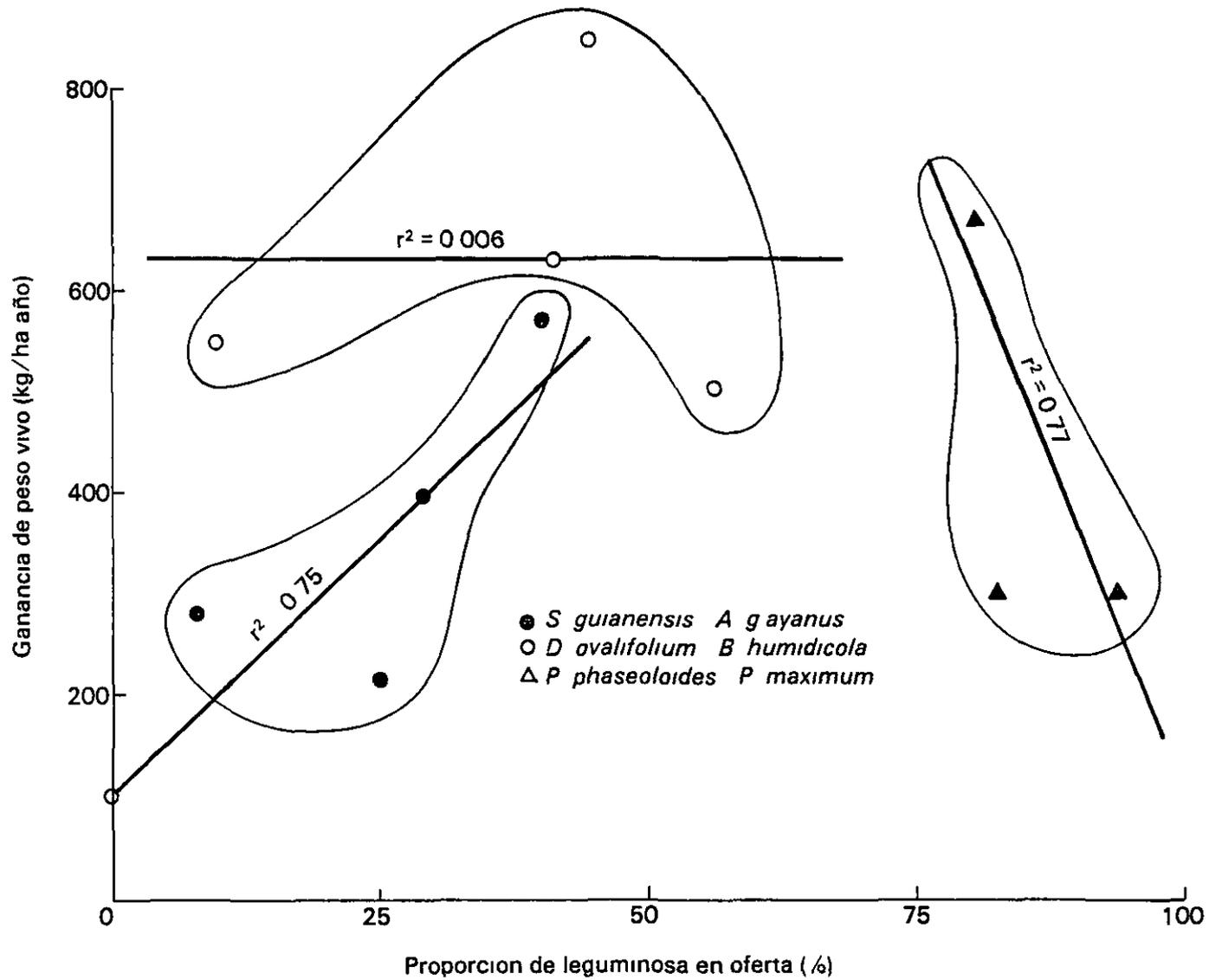


Figura 5 Efecto del contenido de leguminosa en el forraje en oferta sobre las ganancias de peso vivo en tres asociaciones en un Ultisol de Yurimaguas (Dextre et al/ 1987)

Las consideraciones arriba mencionadas sugieren que son saludable revisar las ventajas comparativas de los sistemas de gramíneas fertilizadas y de asociación. Las ventajas comúnmente 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 hipomagnesemia 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 persistentes
- 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 Nort
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}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 atmospherie 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 Nodulation nitrogen feixation and Rhizobium strain affinities In the genus Leucaena In Leucaena Research ni the Asian-Pacific Regino Singapura 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 Flxation 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 Cria de Terneros de lecheria 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 tecnico 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 BOWTON J H TYLER M E MILAN J R GASKINS M H LITTLELL R C 1976 Nitrogen fixation in grasses inoculated with Spirillum lipoferum Science 193 1003-1004

- TABATABAI M A LAFLEN, 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 pastures 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

36451

CENTRO DE DOCUMENTACION

NUTRICION Y PRODUCTIVIDAD ANIMAL DE PASTURAS BAJO PASTOREO

M G Echevarría¹

Para realizar una alimentacion eficiente de los animales es necesario conocer los alimentos mas abundantes y baratos. Los pastos son los alimentos mas baratos y en muchas situaciones los unicos recursos en la Amazonia.

La Amazonia Peruana comprende una gama no muy amplia de medios ecologicos. La oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN) ha clasificado estos medios desde Bosques muy humedos tropical hasta Bosque seco tropical. De acuerdo con la ONERN en la Amazonia existen 14 millones de hectareas aptas para praderas y/o plantaciones. Esto constituye una promesa para equilibrar el deficit de productos pecuarios en el Peru.

Ante el desconocimiento de tecnologia optima para desarrollar el recurso pasto, el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura esta realizando investigaciones de ganaderia en la Amazonia. En este documento se presentan los resultados de las investigaciones sobre el potencial de produccion de gramineas tropicales y de gramineas con leguminosas en base de la experiencia de la Estacion del IVITA - Pucallpa. Debo mencionar que la zona de Pucallpa se clasifica como Bosque Humedo Tropical (ONERN 1976).

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

¹Ing Zootecnista Estacion Principal del Tropico 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 podzodico) con dos tipos uno bien drenado y otro pobremente drenado pH acido (4.1 - 5.2) Los porcentajes mas altos de materia organica y saturacion de bases se observan en las capas mas superficiales (Toledo y Ara 1980) Los subgrupos Aquic y Typic presentan niveles mas bajos de aluminio aparentemente tolerable para la mayoria de pastos pero a partir de 3 cm de profundidad los contenidos de aluminio suben disminuyendo tambien el porcentaje de saturacion 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 Estacion 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		caolinitico					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 Yaraqua Hyparrhenia rufa, "Brachiaria" Brachiaria decumbens "Toro urco" Paspalum conjugatum y las leguminosas Kudzu Pueraria phaseoloides y el Stylosanthes guianensis siendo la pastura natural "Toro urco" la mas abundante. La composicion quimica de los pastos se presentan en el Cuadro 2

La digestibilidad aparente de la materia seca representa una porcion 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 Digestión 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 mas 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 inicio 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 prostrado 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 esta 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 lluviosa 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 compressus y las leguminosas S guianensis 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

Parametro	1976		1977	
	Estacion lluvias	Estacion seca	Estacion lluvias	Estacion seca
<u>Manejo</u>				
Intervalo (dias)	22.6	22.8	22.9	21.6
Carga (vacas/dia)	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 despues de un ano de evaluacion se incrementaron entre Marzo y Setiembre mientras que las leguminosas disminuyen debido a que la leguminosa es mas palatable en la epoca de menor precipitacion Otra forma de medir el consumo es a traves de la utilizacion del forraje donde se considera el crecimiento de la pastura El grado de utilizacion de H rufa/S guianensis fluctuo entre 68 y 78% Estos indices parecen ser muy altos para los tropicos donde el grado de utilizacion suele ser de 50% Las gramineas son mas preferidas que las leguminosas, por eso que al final del pastoreo hay mayor proporcion de leguminosas

Sin pretender dar conclusiones definitivas los porcentajes de utilizacion de B decumbens fueron de 27 y 39% para la epoca seca y lluviosa (Otoya 1981) atribuible a una disminucion del valor nutritivo reflejado en un menor consumo ocasionado por disminucion proporcional del contenido de proteinas de la pastura El grado de utilizacion de las pasturas tropicales son mas bajos que los obtenidos en pasturas de zonas templadas (Greenhalg, 1976) atribuible a la caracteristica de los pastos tropicales, tienen mas bajos contenidos de carbohidratos solubles y altos contenidos de paredes celulares Ademas de que las gramineas crecen y maduran rapido disminuyendo su valor nutritivo debido al incremento de la lignificacion de la pared celular y a la mas rapida actividad metabolica que decrece los contenidos celulares (Van Soest 1983) Estos factores contribuyen a la baja digestibilidad y consumo de las gramineas tropicales

Las evaluaciones son complementarias y los criterios finalidad de cualquier evaluacion 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 mas grandes limitantes de la produccion animal Estas limitantes pueden ser superadas por una alimentacion adecuada en energia proteina y fosforo que podria ser proveida por una pradera de graminea y de leguminosas fertilizadas con fosforo La gramínea por su alta produccion forrajera aporta energia y la leguminosa aportaria proteina y serviria 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 Kudzu 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 periodo 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 periodos 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 dicalcico 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 dicalcico)	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 solo 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 100 kg/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 solo necesita aplicar pequeñas cantidades de fósforo y azufre para asegurar una mejor productividad de una pastura asociada y que S guianensis y H rufa son compatibles, se diseñó un experimento para comparar la gramínea sola con la pradera "pionera" de H rufa + S guianensis + 200 kg/ha de superfosfato simple (Cuadro 6) Los años de observación varían debido a que en 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 N ^o	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 guianensis</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 mas breve plazo para lo cual siembra B decumbens Esta gramínea introducida es de crecimiento postrado y rapido su habito de crecimiento la hace adecuada para ser manejada con fertilización en forma intensa la cual se aplicaria cada dos meses a nivel de 200 kg/ha de nitrógeno Se analizaron los contenidos de proteína y digestibilidad in vitro encontrandose que B decumbens responde bien a la fertilización nitrogenada creciendo rapidamente pero pierde su calidad contenido de proteínas y digestibilidad disminuyen pronto (Toledo y De Cordova 1978) por esta razon esta gramínea requiere un manejo intenso con fertilización y pastoreos frecuentes y precisos En definitiva B decumbens solo puede ser considerada para el tipo de pradera intensiva al requerimiento de manejo

La gramínea B decumbens es uno de los pastos mas difundidos que se empezo a propagar en la ultima decada y tiene gran aceptación por parte de los ganaderos (Riesco et al 1985) Actualmente 17.5% de las pasturas del pequeno productor esta constituida por B decumbens Teniendo en cuenta su alta difusion y necesidad solo pequenas cantidades de nitrógeno se diseño un experimento para determinar la carga optima 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 dias bajo un sistema de pastoreo alterno de 42 dias 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 optima Al comparar las ganancias de peso diarias/ha no se obtuvo diferencias (Cuadro 7)

La carga optima 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)				PROM
	1 8	2 1	2 4	2 7	
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 hectarea 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 hectarea 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 hectarea 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 35 ha de B decumbens manejado intensivamente fertilizado con 280 kg de nitrogeno y 20 kg/ha de fosforo pastoreando en rotacion diaria con vacas lecheras (Holstein x Cebu) alimentada exclusivamente con la pradera Resultados de este ensayo se presentan en el Cuadro 9

Cuadro 8 Composicion botanica (%) en praderas de B decumbens por epocas durante un ano de evaluacion (Feb/86 - Feb/87)

CARGA A/ha	EPOCA MAYOR PRECIPIT			1 EPOCA MENOR PRECIPIT			2 EPOCA MAYOR PRECIPIT			3
	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	

¹ Febrero 1986

B d Brachiaria decumbens

² Agosto 1986

P N Pasto natural

³ Febrero 1987

Fuente Bustamante, 1987 (Tesis)

Cuadro 9 Datos de manejo consumo y produccion de una pradera de Brachiaria pastoreada en lactancia

	1976		1977	
	Lluvia	Sequia	Lluvia	Sequia
Produccion de M S kg/ha/ciclo	2 445 0	1 287 0	1 722 0	1 113 9
Manejo intervalo (dias)	22 6	22 3	22 9	21 6
cargas (vacas/dia)	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/dia)	9 6	8 3	8 4	8 1
por ha (kg/ha/dia)	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 rotacion se hizo en

areas pequenas usando cercos electricos que mantienen por un dia el numero 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 estacion lluviosa y entre 2 5 a 3 0 vacas/ha durante la estacion seca estas cargas junto con el intervalo de pastoreo muestran el crecimiento rapido y la productividad de la carga pradera Por otro lado los consumos entre 3 5 y 2 5 kg de M S /vaca/dia considerado como adecuado, junto con las producciones por animal de mas de 8 kg de leche/vaca/dia sin ningun 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/dia durante la epoca lluviosa y entre 20 y 30 kg de leche/ha/dia durante la epoca seca Estos resultados de la pradera fueron alentadores se ha continuado las investigaciones (IVITA - CIID 1985) en sistemas de produccion intensivos Las vacas en produccion pastorearon 4 2 ha de B decumbens dividido en siete parcelas y fertilizado con 280 kg/ha de nitrogeno y 40 kg/ha de nitrogeno y 40 kg/ha de fosforo, los dias de utilizacion fueron 4 con 24 dias de descanso

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

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 utilizacion de 52 a 58 % segun la epoca del ano

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

El promedio de produccion de leche fue 1 245 kg/lactancia 5 7 kg/vaca/dia 14 7 kg/ha/dia y de 5 382 kg/vaca/ano con una lactancia promedio de 215 dias Estos resultados son promisorios para la Amazonia pero son inferiores a los encontrados en otras zonas tropicales (Davison et al , 1984) usando pastoreo rotativo con B decumbens y Panicum maximum obteniendose 9 8 kg/vaca/dia Nuestros menores resultados se atribuyen al desbalance de nutrientes del sistema basado en solo pasturas El uso exclusivo de B decumbens resulto con bajo nivel de

energía (Huaman 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 mas no dejara de ser promesa sino se continúan 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 amazonia 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 Amazonicos de Produccion Animal Pucallpa
- Corado M 1979 Consumo selectivo y digestibilidad in vitro en novillos bajo pastoreo continuo En el curso de Adiestramiento en Produccion y Utilizacion 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 Echevarria 1978 Produccion de leche en base de pastoreo en la Amazonia Peruana IV Reunion del ALPA Cuba
- Echevarria M , R Valdivia J Barua O Del Valle y L Campos 1973 Efecto de la suplementacion mineral sobre la ganancia de peso de toretes Nellore III Reunion de Investigadores Forrajeros Pucallpa
- Echevarria M , R Valdivia O Del Valle K Santhirasegaram y L Campos 1980 Efecto de la suplementacion de fosforo sobre los niveles sericos 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
- Huaman H y V Otoya 1984 Balance nutricional de un modelo de produccion intensivo en el tropico VI Reunion de la Asociacion Peruana de Produccion Animal Lima Peru
- Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura 1978 Informe Linea de Investigaciones en produccion y evaluacion de pasturas tropicales Estacion Principal del Tropico del IVITA Pucallpa

- Martinez J 1977 Efectos de la edad y la epoca del ano en la produccion y composicion quimica del pasto natural (Paspalum sp Axonopus sp Homolepsis sp) en la zona de Pucallpa Tesis Facultad de Medicina Veterinaria U N M S M
- Morales V M Garcia M Echevarria A Riesco y K Santhirasegaram 1978 Produccion animal en base de pasturas VI Reunion del ALPA, Cuba
- Oficina Nacional de Evaluacion de Recursos 1976 Mapa ecologico del Peru
- Otoya V 1984 Calidad nutritiva del pasto Brachiaria y su respuesta en la produccion de leche Tesis Facultad de Medicina Veterinaria U N M S M
- Pizarro E y J M Toledo 1985 La evaluacion de pasturas con animales para ensayos regionales En C Lascano y E Pizarro (Ed) Evaluacion de pasturas con animales Alternativas metodologicas 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 Huaman y M Garcia 1985 Analisis exploratorio de los sistemas de fundos de pequenos productores en la amazonia, region de Pucallpa IVITA - CIID Pucallpa
- Rodriguez J y M Chu 1986 Persistencia de las praderas de Andropogon gayanus con Pueraria phaseoloides o Stylosanthes guianensis IX Reunion del APPA Tingo Maria
- 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 amazonica Trabajo preparado para la Reunion Taller FAO-SIDA sobre la ordenacion y conservacion de suelos en America Latina Lima-Peru

Toledo J M y O de Cordova 1978 Manejo y productividad de cuatro gramíneas tropicales VI Reunion 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 Sanchez (Ed) Produccion de pastos en suelos acidos de los tropicos CIAT Colombia

Valdivia R J Barua N Clavo L Campos y C Villaroel 1971 Energia digestible y nivel de consumo de forrajes tropicales II Reunion del ALPA

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

26452

PRODUCCION ANIMAL EN EL TROPICO PERUANO¹

K Reategui²

I Introduccion

Existe una preocupacion generalizada de politicos tecnicos y ganaderos en hacer mas rentable la empresa pecuaria pero lo que mas preocupa es la forma de incrementar el volumen de produccion de carne El analisis de estadisticas continuas sobre produccion y consumo de carne muestra un estancamiento en el volumen de produccion de carne bovina y una franca reduccion de carne ovina (Cuadro 1)

Cuadro 1 Poblacion total de ganado vacuno y ovino en el Peru (Miles de Cabezas)

ANOS	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

¹Este trabajo conto con la colaboracion de los Ings Agronomos M Ara R Shaus R Dextre, D Lara R Perez y M Rosenberg

²Ing Agronomo Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria y Agroindustrial INIAA/North Carolina State University NCSU Apartado 248 Lima Peru

En el tropico esta problematica es mas acentuada dado que la ganaderia debe desarrollarse en áreas donde los suelos tienen una fertilidad natural baja, ya que por estrategia de uso, en los suelos fertiles deben sembrarse cultivos que requieren altos insumos, como arroz y maíz entre otros

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

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 tambien algunos aspectos de tipo ecologico nutricional y de manejo

II Consideraciones tecnicas en una explotacion pecuaria

Es importante recordar primero que es diferente instalar una explotacion pecuaria en la Costa en la Sierra o en la Selva y que dentro de estas regiones todavia existen variables diferentes de un lugar a otro tanto climaticas como edaficas las mismos que van a alterar la calidad nutritiva de los pastos el tipo de manejo del animal y el tipo de ganado a explotarse

Tambien es necesario tener en cuenta que los pastos tropicales son el alimento mas barato para la alimentacion del animal sin embargo su concentracion de nutrimentos es menor lo que ocasiona una menor produccion de carne y leche

Al seleccionar el alimento o forraje que debe suministrarse a los animales se debe tener conocimiento previo de su composicion quimica la cual puede obtenerse mediante un analisis de laboratorio Los

componentes quimicos mas importantes son

- Energia metabolizable, generalmente se considera como materia digerible puede derivarse facilmente de la digestibilidad in vitro
- Proteina cruda digerible la digestibilidad aparente del nitrogeno en los pastos puede variar del 80% a valores negativos
- Minerales cuya concentracion 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 nutricion al ganado en pastoreo y estabulado es imposible establecer raciones para el ganado en pastoreo Esta limitacion se debe a varios factores

- El valor nutritivo de un pasto cambia continuamente
- Los pastizales no son homogeneos 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 decision que hay que tomar en cuenta para el manejo de las pasturas es la especie o variedad que se debe sembrar o fomentar Esta decision se basara en el tipo de especie que crece mejor en el ambiente y/o buscar informacion de centros de investigacion que evaluaron y seleccionaron germoplasma forrajero en similiares ecosistemas donde se desee trabajar

Esta 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 produccion 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 traves del tiempo en anos y epocas, asi como el tipo de pasto con el que se trabaja. Generalmente el porcentaje de leguminosas en todas las asociaciones se considero adecuado y solo en los casos de C hibrido y P phaseoloides fue muy alto.

El cambio en el sistema de utilizacion 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 produccion animal por area. Esto se esta 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 tambien ayudo a mantener la produccion 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 produccion de la asociacion B humidicola/D ovalifolium continuo manteniendose alta en comparacion con las demas. Sin embargo se observa un incremento excesivo de la leguminosa que podria afectar en forma negativa la produccion animal en la misma forma que sucedio con la asociacion B dictyoneura/D ovalifolium donde el porcentaje de leguminosa supera el 52% y la produccion 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 ultimos años esta acompañada con un desequilibrio en la proporcion 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 record 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 a 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 m² 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 (Reategui 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 aun 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 ordenaron 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 (para) 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 (dias)

Raza	N ^o de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variacion (%)
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 (dias)

Raza	N ^o de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variacion (%)
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 Cebu no existen diferencias significativas con niveles de producción de 2274 litros por campana por otro lado al realizar las pruebas de t en lo que se refiere a duración de las campanas (Cuadro 6) se encontró que las campanas 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 campana de 7/8 BS (319 días) a pesar de que son superiores con 95% de seguridad a la campana de la raza Holstein (305 días) no hay diferencias entre esta y la raza BS Esto puede explicar el hecho de que a mayor duración de la campana 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 Cebu y 7/8 BS y 1/8 Cebu tienen amplias posibilidades de ser explotadas adecuadamente en la ceja de Selva Peruana

Cuadro 5 Produccion de Leche (lt/campana)

Raza	N ^o de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variacion (%)
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 Duracion de las campanas (dias)

Raza	N ^o de Observaciones	Promedio	Coefficiente de Variacion (%)
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 presentacion del primer parto especialmente la raza BS asi mismo todas ellas presentan un periodo entre partos excesivamente prolongado

Asi mismo se reportan mayores producciones de leche para las vacas BS y 3/4 BS por la mayor duracion de sus campanas con respecto a la Holstein y 7/8 BS entre las cuales no se detectaron diferencias en la produccion por campana ni en la duracion 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
- Perez R 1982 Produccion de leche usando una gramínea fertilizada y una mezcla gramínea/leguminosa en Tarapoto Trabajo presentado en la II Reunion de la RIEPT en Cali Colombia
- Reategui K Ara M Schaus R 1985 Evaluacion bajo pastoreo de asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras Pasturas Tropicales Boletín 7 (3) 11-14
- Rosenberg, B M Reategui K 1977 Evaluacion de las razas Holstein Brown Swiss y sus cruzamientos con cebu en Tarapoto En avances en investigacion CRIA III Tarapoto Vol 1 N^o 1 enero-diciembre 1977 30 p
- Vaccaro, L de 1985 Mediciones de la respuesta animal en ensayos de pastoreo Vacas lecheras y de doble proposito En Evaluacion de pasturas con animales Alternativas Metodologicas Red Internacional de Evaluacion de Pastos Tropicales CIAT pp 127-141

SEGUNDA PARTE

TECNICAS DE ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN AREAS DEGRADADAS



36453

RECUPERACION Y ESTABLECIMIENTO DE PASTOS MEJORADOS EN FUERTO BERMUDEZ,
YURIMAGUAS Y PUCALLPA

K Reátegui¹

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

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

Las plantulas agotan rapidamente las reservas nutricionales de las semillas. Por tanto, normalmente en el establecimiento tratamos de suministrar una buena nutricion a la planta en desarrollo aunque posiblemente se esta aumentando la competencia de la vegetacion existente o de las plantulas de malezas.

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

¹Ing Agronomo Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Agroindustrial INIAA/North Carolina State University, NCSU Apartado 248 Lima Peru

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 plantulas 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 inoculos 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 plantulas 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 BERMUDEZ

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 mm 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 has, dentro del cual existe un 15% de terrenos con pendientes moderado aptos para pastos de las cuales solo 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 forrajeras que en las pruebas agrónomicas 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 adiciono 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 Homolepis 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.

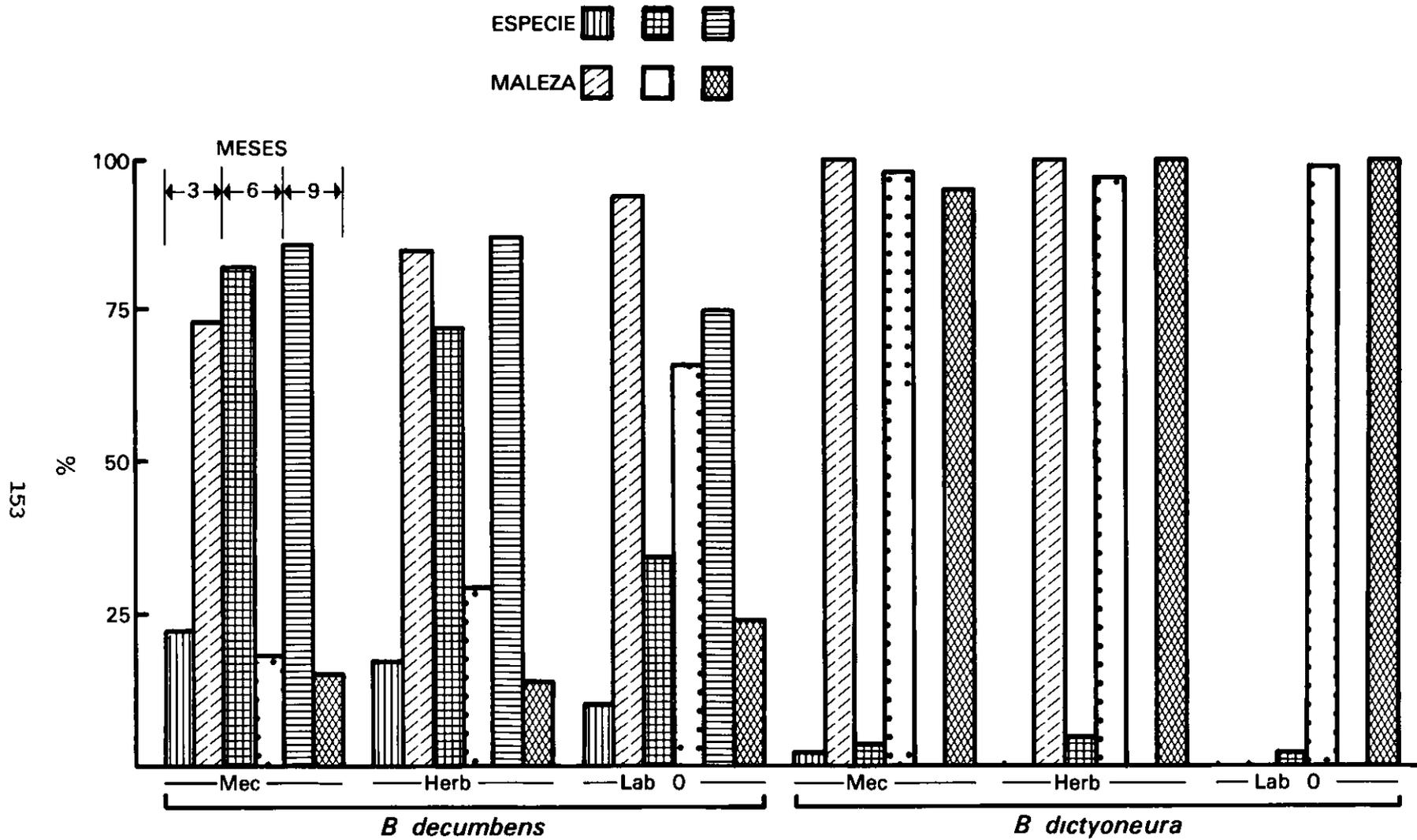


Figura 1 Composición botánica del Ensayo de Renovación de pasturas degradados evaluados a 3 6 y 9 meses post siembra Puerto Bermudez

En otra parcela se aplico herbicidas en bandas cubriendo el 50% de la superficie para luego sembrar B decumbens en asociacion con yuca en este metodo 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 sembro plantonos de especies moderables de tal forma que pueda transformarse areas con pendientes pronunciadas y con pasturas degradadas en areas productivas de pastos mejorados dentro de sistemas silvo-pastoriles

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A PEQUEÑOS PRODUCTORES

La agricultura tradicional de rozar tumar, despedazar los troncos quemar la vegetacion tener una secuencia de cultivos de dos o tres anos y luego abandonar el terreno para el "empurme" es una practica comun 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 reduccion 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 tumar nuevos bosques con la finalidad de minimizar sus costos de produccion y tener una nueva secuencia de cultivos a esto normalmente se llama agricultura "migratoria"

El desafio constante en las zonas tropicales radica en hacer que los suelos produzcan sin ser destruidos para satisfacer necesidades de su poblacion y tener algunos excedentes para satisfacer a otras regiones La utilizacion cuidadosa de los adelantos y experiencias ganadas y adaptacion de otras a las exigencias especificas de suelos y clima ayudara significativamente

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

nuevas areas para el establecimiento de cultivos con especies mejorados y destinando otros a la instalacion de cultivos permanentes y sistemas agroforestales se estaria dando uso mas economico y racional al suelo

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

En cada localidad se proporciona alternativas tecnologicas de acuerdo a su propia realidad o condicion topografica del suelo que tenga que trabajarse

En la Comunidad de "Paujil" se oriento la renovacion y utilizacion 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 mecanizacion se hizo con un tractor pequeno ("mula mecanica") de 13 HP Otra hectarea adicional tambien 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 Belen se rozo tumbo y quemo una "purma" de cuatro anos en estos casos se sembro una hectarea maiz asociado con Brachiaria y otra Ha arroz africano con Brachiaria/D ovalifolium En la localidad de "Tupac Amaru" se empleo dos formas de establecimiento en una hectarea de pasto degradado se aplico herbicida en bandas y se sembro Brachiaria decumbens con arroz otra hectarea se tumbo y quemo una "purma" de ocho anos donde fue sembrado arroz africano con B decumbens/D ovalifolium En este ultimo caso puede apreciarse mas de cerca la dificultad que encontramos para establecer pastizales de acuerdo a los anos que pueda tener una "purma" o pasto degradado

Los cultivos anuales que fueron sembrados en asociacion 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 Belen a la fecha ya se cosecho 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 FUCALLPA

Este trabajo fue discutido con el objetivo de determinar la labor cultural adecuada para el establecimiento y la especie mas 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 despues de un ano de evaluado todas las especies cubren el area sin trabajar

El ensayo ha sido pastoreado una vez encontrandose 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 precipitacion 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 varia de 33° a 30°C a los 2 y 10 cm de profundidad respectivamente Los suelos estan definidos como ultisoles bajos en materia organica, deficientes en la mayoría de los nutrientes, alta saturacion de aluminio Esta considerado como hisohipertermico bien drenado con retencion de agua muy baja

El proyecto Pastos Tropicales en Yurimaguas esta empenado en experimentar metodos de establecimiento de pasturas en areas con mas de 20% de pendiente

Uno de los primeros trabajos instalados cerca de la Estacion Experimental consistio en probar dos metodos de labranza para la siembra a) labranza minima 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 consistio en aplicar solamente 25 kg P₂O₅ como roca fosforica En este caso las gramineas se planto usando material vegetativo y las leguminosas semilla botanica

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

Las leguminosas son menos agresivas para competir con las malezas D ovalifolium es mas 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 ambos leguminosas precisan de algun tratamiento previo del area a sembrarse

Despues de 6 meses de pastoreado este ensayo se observa que las gramineas tienden a incrementarse comparativamente con las leguminosas que tienden a disminuir su presencia en el area

EXPLOTACION DE TECNOLOGIA

Evaluacion de germoplasma hecho en la estacion de Yurimaguas permitio seleccionar algunas especies como B humidicola C pubescens S

guanensis 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 "caupi" 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 guanensis 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 mejoradas con mínima labranza. Esta alternativa fue instalada en una pastura con 20% de pendiente, el área fue removida 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 tienden 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 Reategui K 1987 Transferencia Tecnologica y Manejo Racional de los suelos del Valle del Rio Pichis (manuscrito)

Reategui 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 Quensland St Lucia February 1975 p 92-103

Vela J W 1987 Recuperacion de pastos degradados usando diferentes metodos de labranza Informe Anual 1986 CIPA - Pucallpa

36454



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIONES

EXPERIENCIAS SOBRE RECUPERACION DE AREAS DEGRADADAS CON PASTURAS EN

TROPICO HUMEDO

J G Salinas¹

1 AREA POTENCIAL EN TROPICO HUMEDO

Los esquemas de evaluacion en gran escala han mejorado el entendimiento de las áreas adecuadas para el desarrollo de una tecnologia de bajo costo - bajo riesgo en America tropical. Aproximadamente el 10% de la Amazonia (46 millones de hectareas) esta dominado por suelos bien drenados y con un alto nivel de bases los cuales se clasifican como Alfisoles, Inceptisoles, Vertisoles y Mollisoles (Cochrane y Sanchez 1982). La alta fertilidad de estos suelos ofrece una ventaja comparativa para la produccion intensiva de cultivos alimenticios anuales o para la utilizacion de cultivos susceptibles a la acidez del suelo. Ademas, el mismo estudio indica que el Amazonas tiene alrededor de 111 millones de hectareas en suelos mal drenados en planicies inundables o pantanos que representan un 24% de la cuenca amazonica. Algunas de las areas inundables de tipo aluvial ya se encuentran en uso intensivo, tales como muchas "varzeas" en Brasil y muchas "restingas" en Peru, Bolivia y Ecuador. Sin embargo, los riesgos de inundacion limitan el potencial de produccion en las topografias mas bajas.

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

¹Ing. Agronomo Ph.D. Jefe Seccion Recuperacion de Pasturas
Programa de Pastos Tropicales CIAT- Pucallpa

El area total en la region amazonica en donde puede desarrollarse y aplicarse una tecnologia de bajo costo y bajo riesgo es en consecuencia del orden de 264 millones de hectareas o 57% de la cuenca amazonica con Oxisoles y Ultisoles que tienen pendientes no muy pronunciadas (Sanchez y Salinas 1981) Aunque las generalizaciones anteriores proporcionan un buen panorama general la seleccion real de areas debe hacerse en regiones o sitios especificos para los sistemas de tecnologia de bajos insumos considerando las características edaficas el clima la fisiografia la vegetacion nativa, el uso de la tierra y la situacion socioeconomica e infraestructura existente en la region

La eleccion de sistemas agricolas y pecuarios es extremadamente variada y muy dependiente de la demanda u oportunidad de mercado la tradicion agricola o ganadera y las politicas gubernamentales Los sistemas agropecuarios que prevalecen en regiones del tropico humedo americano pueden agruparse en cuatro categorias principales 1) agricultura migratoria 2) ganaderia extensiva por pastoreo 3) cultivos perennes y 4) produccion intensiva de cultivos anuales Indistintamente del sistema agricola o pecuario un principio basico es desarrollar y mantener una cobertura vegetal sobre el suelo durante el mayor tiempo posible con el fin de evitar la degradacion de estas areas

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 proporcion se concentra en el sistema agricola migratorio seguido por la ganaderia extensiva Ademàs se observan sistemas de produccion de cultivos permanentes y sistemas de produccion con cultivos anuales

Estos sistemas de produccion agropecuaria se distribuyen de acuerdo a un grado diferente de intensidad del uso de la tierra observandose sistemas mas o menos intensivos en lugares proximos 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 las 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 mani 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 Kudzu tropical Existen varios cultivos perennes y forestales que son

tolerantes a la baja fertilidad de los suelos del tropico entre estos se mencionan nuez café guarana palma aceitera chontaduro (pejibaye), pimiento, achiote caucho cana de azucar etc

De una manera general se han mencionado los sistemas extensivos y haciendo énfasis en que estos aumentan en intensidad a medida que se aproximan a los centros de consumo y de acuerdo al uso de la tierra la agricultura intensiva esta influida por la infraestructura existente que provoca costos elevados de la tierra y por el contrario en las zonas de frontera agricola deberian desarrollarse tecnologias de bajo costo con base en seleccion de germoplasma adaptado al ecosistema y paralelamente investigarse en sistemas de manejo que maximicen la produccion de este germoplasma

3 DEGRADACION DE AREAS

La apertura de los bosques tropicales en America tiene como principal causa la extraccion maderera y el establecimiento de pasturas (Myers 1980) Situacion contrastante con la que sucede en el sudeste de Asia y Africa donde la agricultura migratoria y plantaciones si bien importantes en algunas areas especificas no son en terminos globales de importancia

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

En la Amazonia Brasilena y en America Central la ganaderia sin lugar a dudas es responsable de la mayoria de la apertura del bosque

En Centroamerica entre 1950 y 1975 el area de pasturas a partir de bosque primario se duplico en area duplicandose tambien el numero de ganado Sin embargo el consumo regional de carne por habitante declino siendo los excedentes exportados a Norteamerica y Europa En la Amazonia

Brasilena entre 1966 y 1978, ocho millones de hectareas 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 ocupacion territorial en la Amazonia establecido por el gobierno a traves de SUDAM (Superintendencia para el Desarrollo de la Amazonia) (Myers 1980)

Contrastando con Brasil y Centroamerica en los paises andinos como Bolivia Colombia Ecuador y Peru la colonizacion se moviliza hacia las areas de bosque amazonico principalmente en forma espontanea y en algunos casos con financiamiento oficial restringido

Los sistemas de produccion en la Amazonia peruana luego de la apertura de bosque son predominantemente sobre areas pequenas (menores de 100 ha) en una combinacion de agricultura migratoria plantaciones y ganaderia de doble proposito (Riesco 1982)

En general, las explotaciones ya sean en grandes extensiones como en Brasil o en pequenas areas como en el Peru se van haciendo antieconomicas debido a la disminucion 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 mas bosque produciendo algo asi como una "ganaderia migratoria" en amplia escala pero donde el dano ecologico puede ser mayor (Toledo, 1984)

La degradacion de pasturas es el comun denominador de las explotaciones pecuarias en areas originalmente en bosques tropicales humedos. Toledo (1977), Alvim (1978) y Serrao (1979) reconocen el fenomeno y hacen una descripcion del proceso de degradacion 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 especificamente la deficiencia de fosforo son responsables de la perdida de productividad de las pasturas. Durante los ultimos 15 anos la gramnea Brachiaria decumbens adaptada a la baja fertilidad de los suelos es introducida rapidamente reemplazando a las gramneas tradicionales arriba mencionadas. Sin embargo dada su alta

susceptibilidad a la "Cigarrinha o Mion" (Aneolamia spp Zulia spp Mahanaroa spp) la estabilidad de estas pasturas es fuertemente afectada cayendo facilmente en el proceso de degradacion Durante los ultimos 5 anos, la gramínea Brachiaria humidicola material aun mas tolerante a condiciones de baja fertilidad fue vigorosamente adoptada en la Amazonia del Brasil por su aparente mayor tolerancia al problema del "Mion" sin embargo a nivel de productores no solo ha mostrado susceptibilidad al insecto sino tambien problemas de baja productividad debido a su menor calidad nutritiva y bajo nivel de consumo (Salinas y Gualdron 1982 Lascano et al 1982 Tergas et al 1982) Ademas de la falta de adaptacion al suelo y susceptibilidad a plagas y enfermedades el ganadero enfrenta el grave problemas de invasion de malezas considerado por muchos como otra causa principal de la degradacion cuando realmente es el efecto de la perdida de productividad y capacidad competitiva de las especies forrajeras sembradas

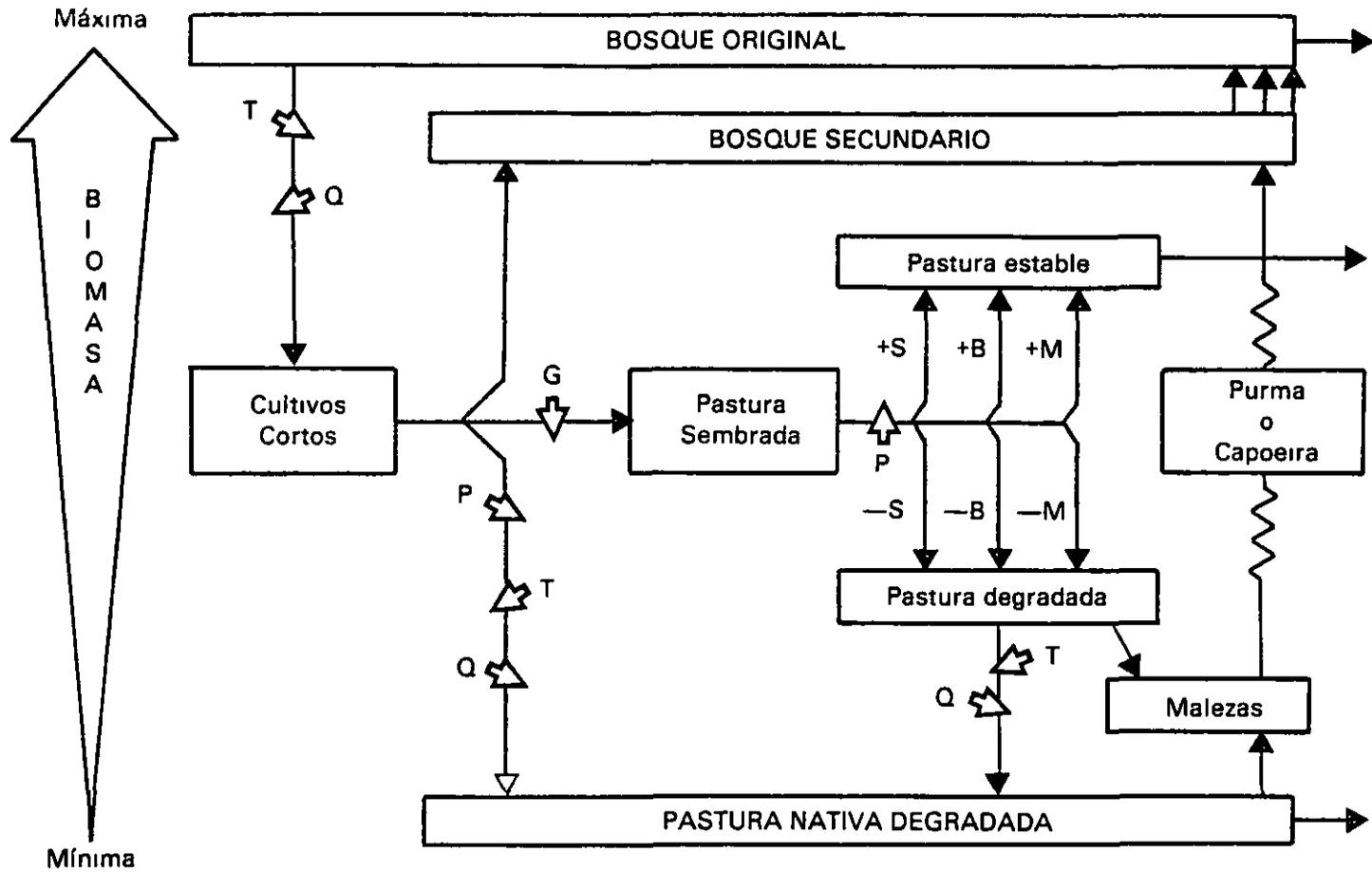
La estabilidad productiva de un ecosistema agropecuario, sea nativo o formado con la intervencion del hombre depende en gran escala de la cantidad y del reciclaje de nutrimentos en ese ecosistema De modo general se debe considerar la pastura formada por el hombre en areas de bosque como un ecosistema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

Despues de hacerse algunas comparaciones teoricas entre el ecosistema del bosque nativo y el ecosistema de pastura formada despues de la eliminacion 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) Sanchez y Salinas (1981) y Navas (1982) relatan resultados en los que muestran que una buena cobertura de pastura formada puede ser considerablemente mas eficiente en terminos 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 Homma (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 gyanus 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).

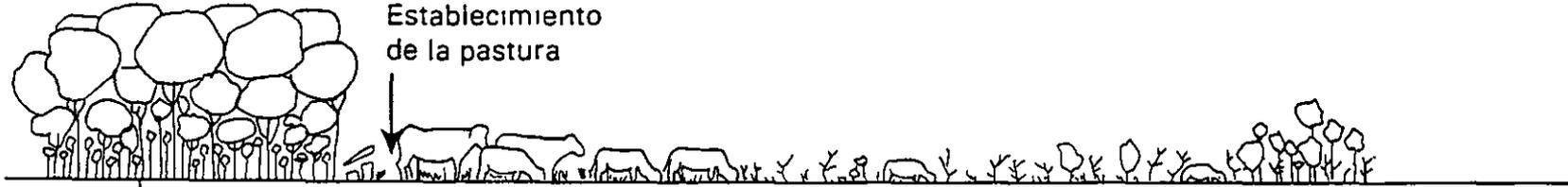


T = Tala o Control de malezas Q = Quema G = Germoplasma forrajero P = Pastoreo S = Condición del suelo
 B = Factores bióticos M = Manejo + = Favorable - = Desfavorable

Figura 1 Modelo de la dinámica de la vegetación después de la apertura del Bosque Humedo Tropical (Toledo J M 1984)

Tumba
+
Quema
+

Establecimiento
de la pastura



Inicio de la pérdida de la productividad biológica

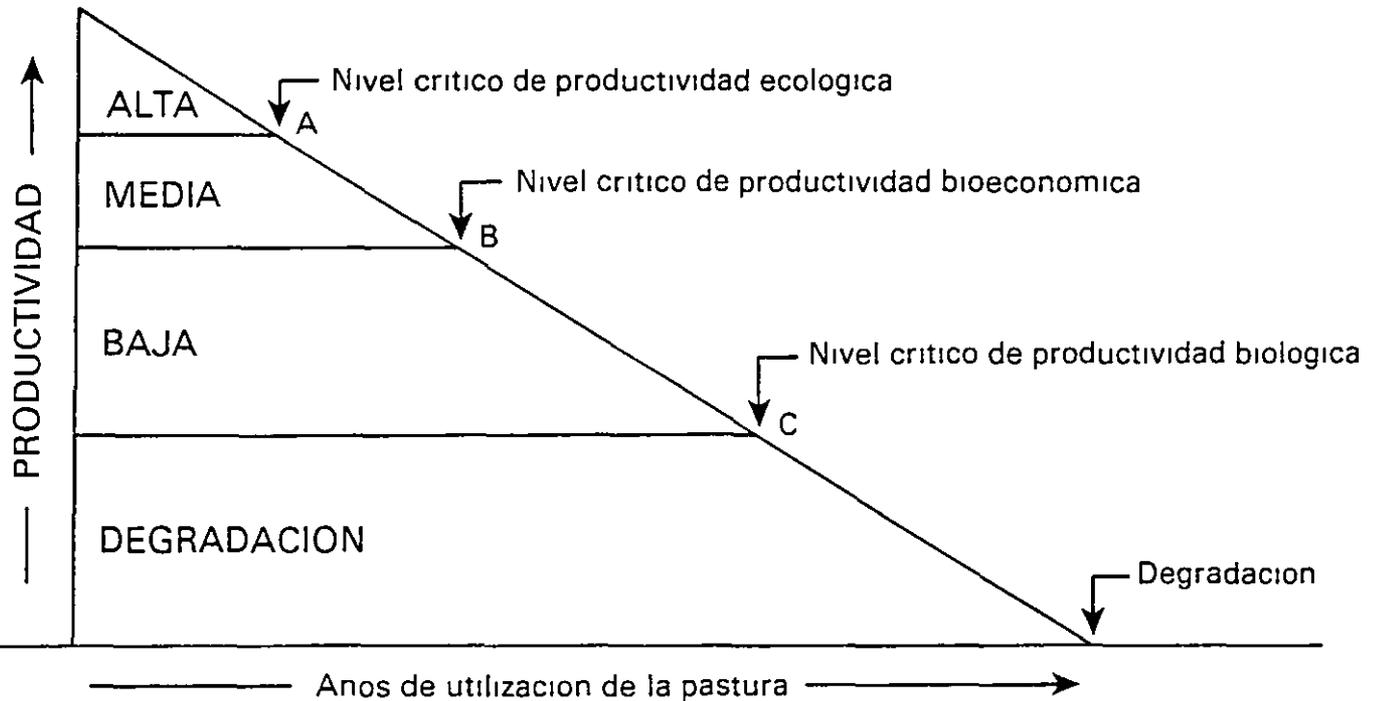


Fig 2 Patron de productividad de pastura en area de bosque en el tropico humedo (Serrão 1987)

por hectarea. 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 (e)

salivazo) y sean manejadas adecuadamente presentan patrones de longevidad productiva distintos generalmente tendiendo a permanecer por mas tiempo en las fase de alta y media productividad Existen entretanto, casos en que aun pasturas de guinea alcanzan el punto B despues de diez a quince anos de su formacion aparentemente debido solo a practicas de manejo que permiten eficiente reciclaje de nutrimentos sin adiccion de insumos (Serrao 1987)

4 ALTERNATIVAS POSIBLES

El tropico humedo se caracteriza por tener una red hidrografica excelente en consecuencia en la mayoria de los casos deberia intensificarse el uso de las tierras riberenas con sistemas semi-intensivos (p ej monocultivos o cultivos mixtos de maiz arroz mani frijol etc) que no requieren la aplicacion de insumos ya que toman ventaja de los atributos en fertilidad que tienen estos suelos aluviales, como resultado de la sedimentacion anual Una alternativa en estas areas la constituye el establecimiento de cultivos sin la necesidad de aplicar nitrogeno

En relacion a los sistemas agricolas migratorios, se requiere una racionalizacion de los sistemas de colonizacion con el proposito de formar comunidades donde tengan las atenciones sociales, medicas educacionales asesoramiento tecnico 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 basico e importante en el desarrollo de tecnologia apropiada, es considerar la disponibilidad de germoplasma y dentro de este la seleccion de especies adaptadas a las limitaciones de suelo y clima en vez de modificar estas limitaciones con la aplicacion de insumos Se sugiere que esta tecnologia se concentre en la busqueda de germoplasma si es posible nativo o introducido de regiones con ecosistemas similares Posterior a la seleccion debe maximizarse el rendimiento por unidad de insumo aplicado para obtener eficiencia en su utilizacion 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 microbiana en el suelo y elimina el nitrógeno de la materia orgánica. Inicialmente, la quema paraliza o inhibe la actividad microbiana; sin embargo, en términos de descomposición de celulosa (Figura 5), se ha

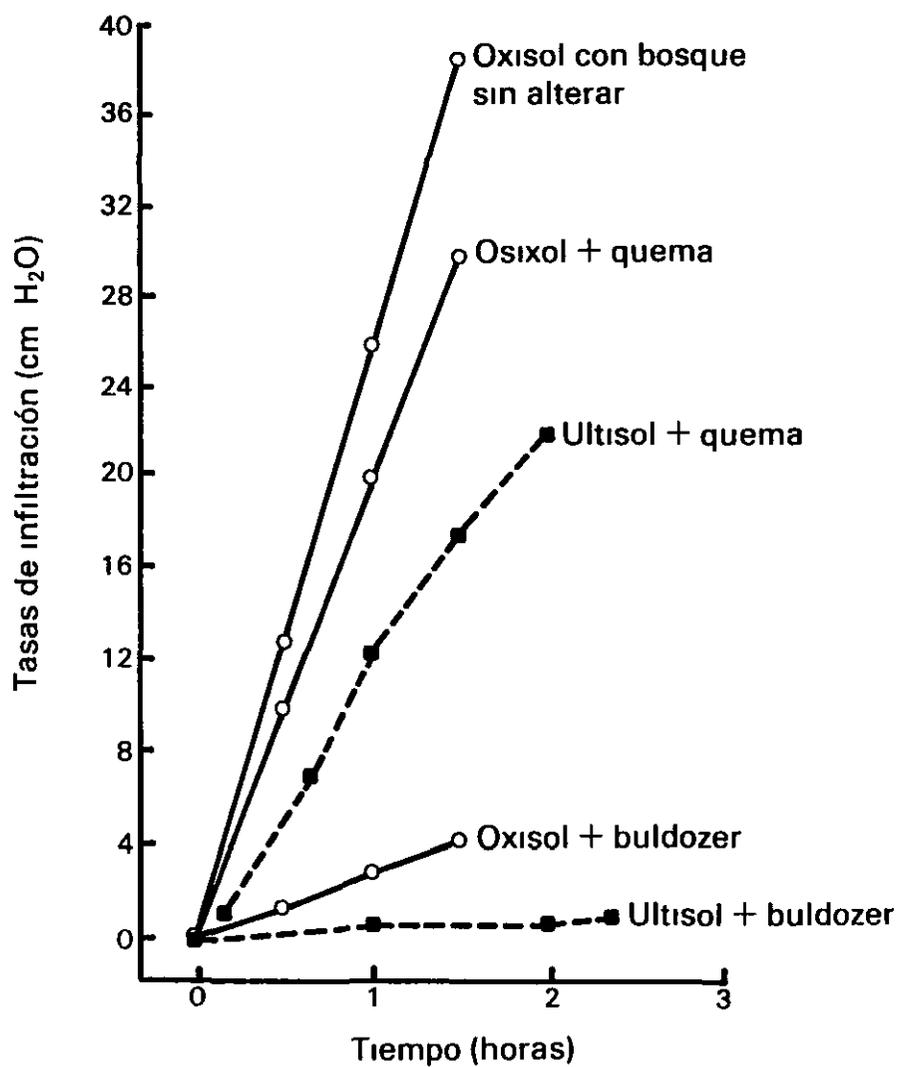


Figura 3 Efecto del método de desmonte en las tasas de infiltración de dos suelos de la Amazonia (Bandy y Benitez 1977 Ferreira da Silva 1978)

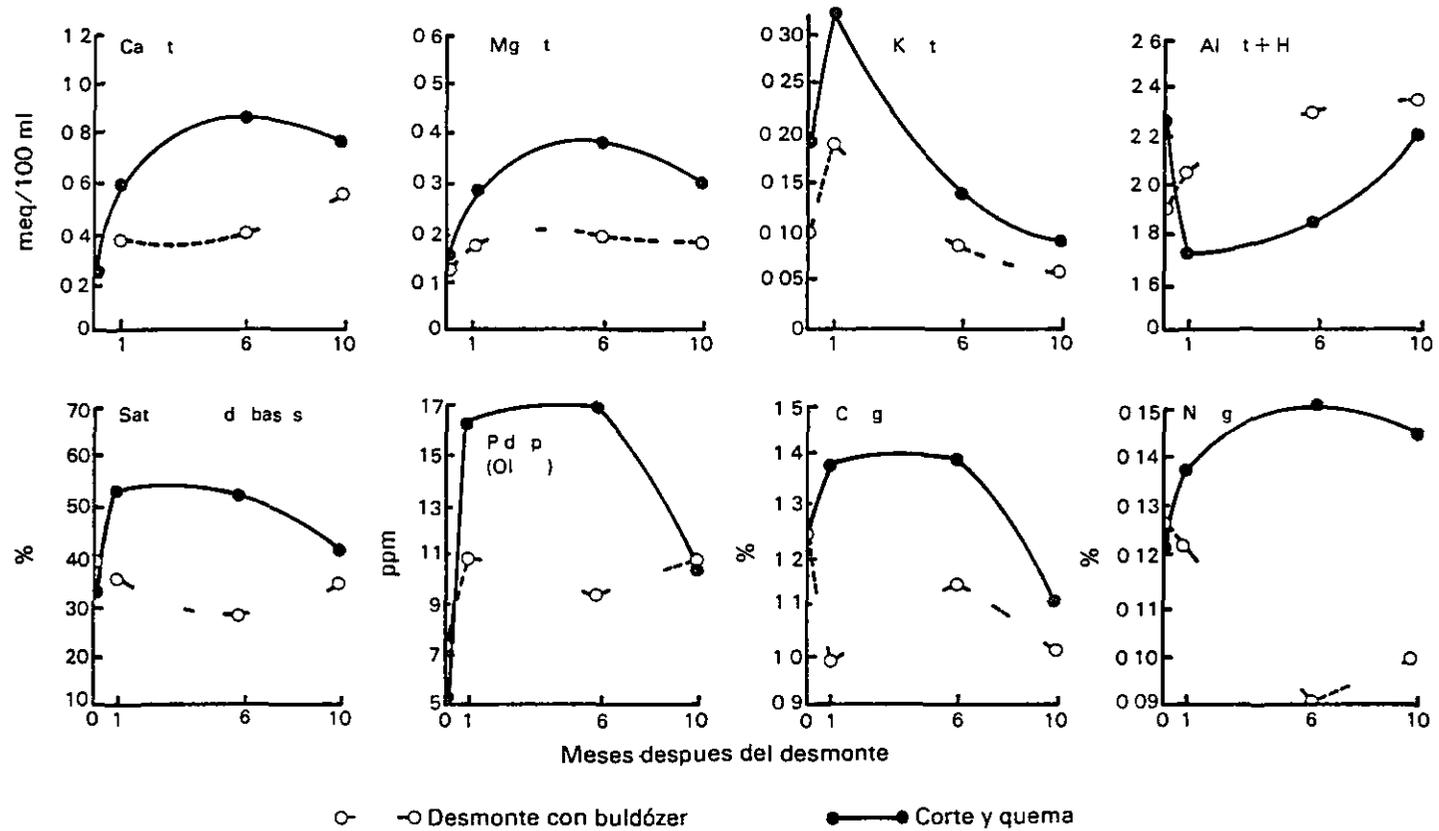


Figura 4 Efecto de dos metodos de desmonte sobre cambios en las propiedades de la capa superficial del suelo (0 10 cm) en un Paleuduit típico de Yurimaguas (Seubert et al 1977)

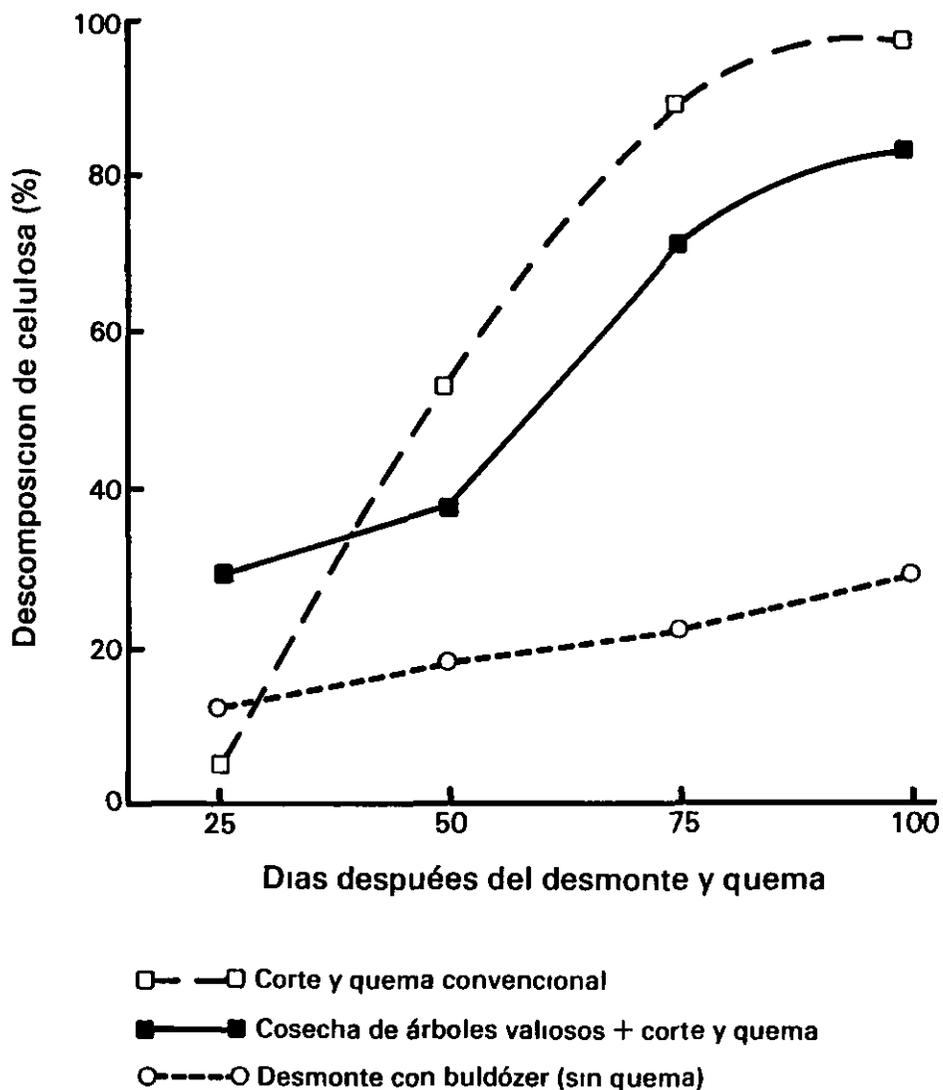


Figura 5 Efectos de la intensidad de la quema sobre la actividad microbiana medida con base en la tasa de descomposición de la celulosa en función del tiempo transcurrido después de la quema de un bosque húmedo en un ultisol del sur de Bahía Brasil (Fuente Adaptada de Silva 1979)

observado que despues de la tumba y quema convencional la recuperacion de la actividad microbial llega al maximo de recuperacion a los 100 dias, aproximadamente

En cultivos anuales de ciclo corto, la actividad microbial es suficiente para descomponer la materia organica y causar mineralizacion del nitrogeno y otros nutrimentos

Cuando se extraen los arboles maderables antes de la quema del bosque, se ha observado igualmente una recuperacion de la actividad microbial. Contrariamente, empleando un buldozer y no se quema, existe una reduccion drastica en la actividad microbial debido a la compactacion que crea condiciones anaerobicas reduciendose asi la actividad de los microorganismos. De lo contrario se desprende que en el tropico se debe conservar el horizonte del suelo de maxima actividad biologica y garantizar una acumulacion de residuos vegetales en los primeros centimetros del suelo

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

En relacion con pasturas tropicales y con especial referencia al ecosistema de bosque la experiencia indica que despues del desmonte y quema se establecen areas extensas de pasturas. En la mayoria de los casos se observa a corto plazo (menos de 5 anos) una degradacion siendo uno de los factores que mas influye en esta rapida degradacion de pasturas la utilizacion de especies forrajeras no adaptadas a suelos acidos de baja fertilidad como es el caso de Guinea (Panicum maximum) y Yaragua (Hiparrhenia rufa) (Figura 6). Estas gramineas presentan una caida en la produccion de forraje bastante acentuada desde el inicio de su establecimiento

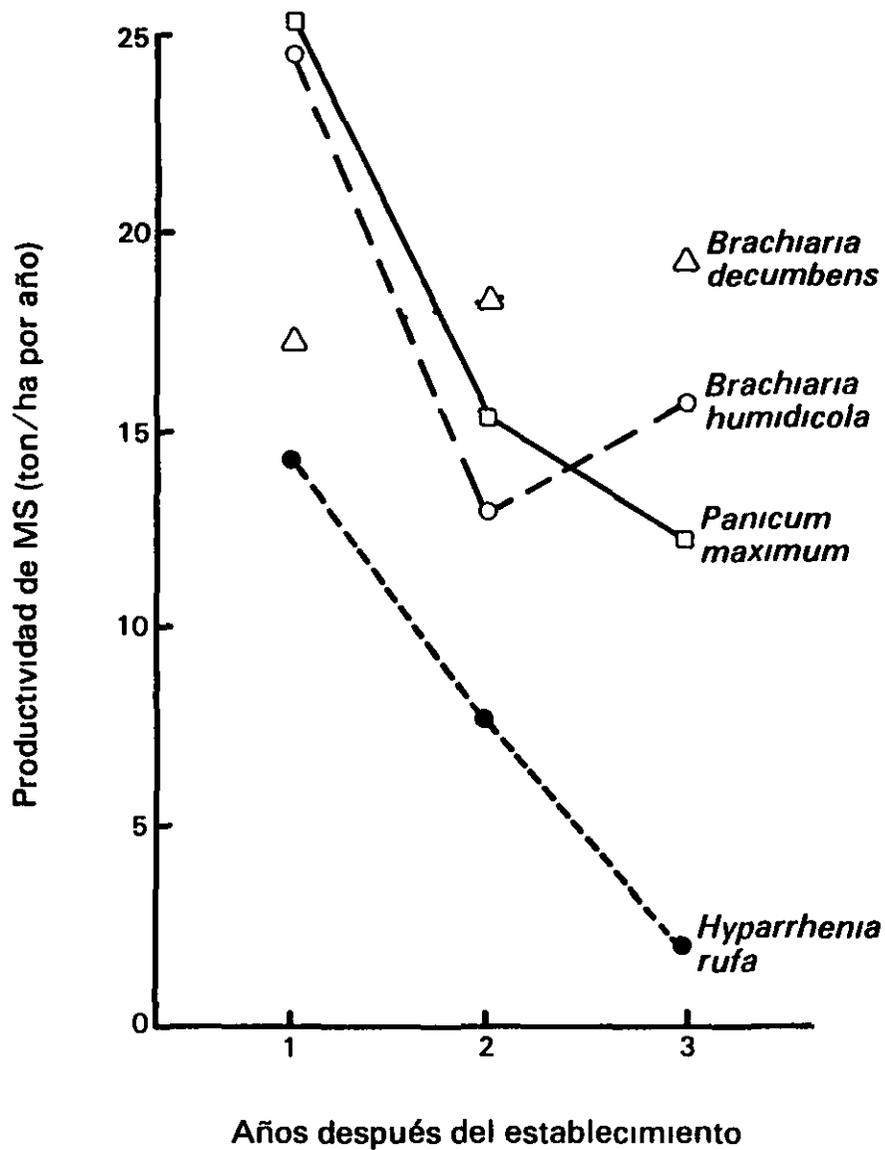


Figura 6 Productividad de algunas gramíneas durante los tres primeros años de establecimiento en un oxisol de Belém Brasil (Fuente M Simao Neto *et al* 1973)

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 estas 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 Iascano 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 solo 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 los 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 potasio la tasa de eliminación es bastante lenta comparada con la caída vertical de nitrógeno y de azufre

Por otra parte la extraccion de nutrimentos por el animal es pequena (Figura 7) Al considerar un animal de 400 kg de peso vivo la extraccion anual por hectarea 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 extraidas son mínimas comparadas con los aportes de los residuos acumulados (Spain y Salinas, 1985)

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

Asociacion	Produccion de residuos (litter)	Macronutrimentos											
		N	P	K	Ca	Mg	S						
		kg/ha/año											
<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 areas de pasturas degradadas existentes en los tropicos humedos de America estrategicamente la prioridad debe ser puesta en el desarrollo de tecnicas de recuperacion de la productividad de estas areas degradadas o en proceso de degradacion

Contando con germoplasma adaptado capaz de establecerse producir y competir en suelos pobres y acidos las posibilidades de desarrollar una tecnologia de recuperacion de pasturas degradadas son mayores Debe reconocerse que la recuperacion de pasturas puede decidirse en una amplia gama de condiciones del area desde una pastura en proceso de degradacion con malezas en forma rala hasta areas 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 recuperacion las probabilidades de

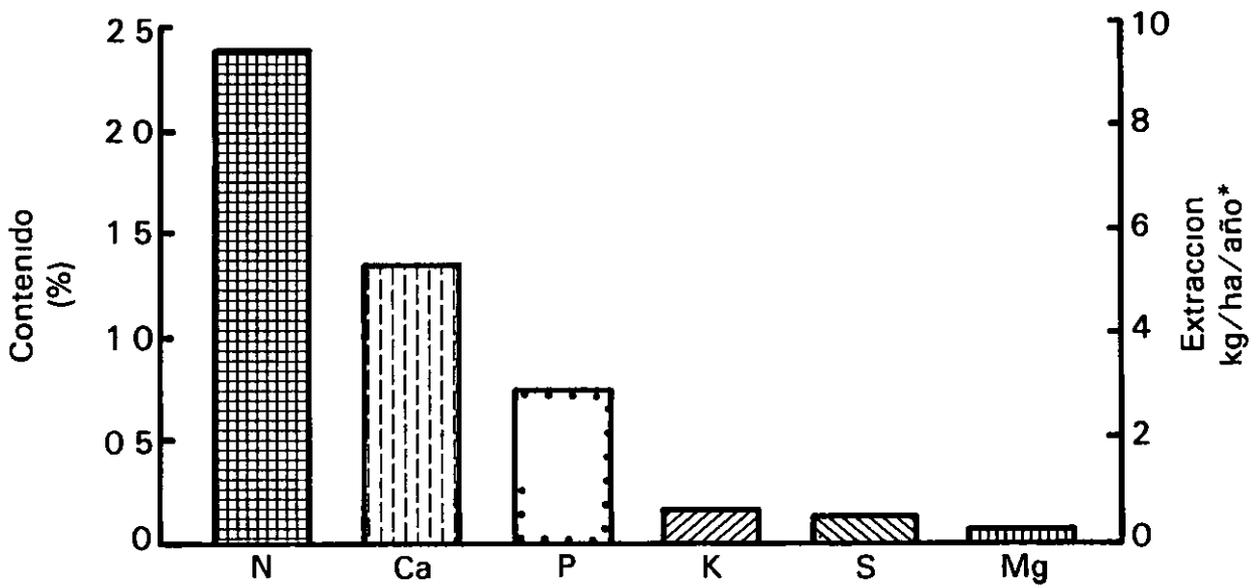


Figura 7 El contenido de algunos elementos en el cuerpo del ganado vacuno vivo y la extracción de los mismos en el producto (CIAT 1985)

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") conduciría 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 Homolepis aturensis o Imperata spp. la biomasa a quemar es pequeña, requiriéndose 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 esta. 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 nutrientes en el producto animal por hectárea es mínimo. La fertilización de mantenimiento predominante dependerá de la capacidad del reciclaje de nutrientes en la pastura y la cobertura con que la pastura es manejada. Spain y Salinas (1985) expresan que parece paradójico que las pérdidas de nutrientes 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 solo

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, micorrizas, 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 Agricola Brasilia 32p
- Bandy D E Benítez J R 1977 Proyecto internacional de suelos tropicales - Yurimaguas Peru Ministerio de Alimentacion 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 Sanchez P A 1982 Recursos de tierras, suelos y su manejo en la region Amazonica informe acerca del estado de conocimiento In Hecht S B (ed) Amazonia investigacion 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 Belem EMBRAPA-CPATU, 1983 4p (EMBRAPA-CPATU Comunicado Tecnico, 37)
- Falesi I C Baena A R C y Dutra S 1980 Consequencias da exploracao agropecuaria sobre as condicoes fisicas e quimicas dos solos das microrregioes do nordeste paraense Belem 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 Sciences 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° 5 N°s 1 y 2
- Salinas, J G y Gualdron 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
- Sanchez 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 Sanchez 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 area de floresta amazonica Belem, EMBRAPA-CPATU 22p (EMBRAPA-CPATU Documentos 17)
- Serrao E A S 1987 Pasturas mejoradas en areas de bosque en el tropico humedo brasileno Conocimientos actuales Trabajo presentado en el VI Encuentro Nacional de Zootecnia Cali, Colombia, Oct 1987 43p (mimeografiado)
- Seubert C E Sanchez 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 edaficas 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 edaficas dos Oxisols de "Tabuleiro" Resumenes de Ponencias X Reunion ALCA Acapulco Mex Centro de Pesquisas do Cacau CEPLAC Itabuna Bahia, Brasil
- Simao Neto M Serrao E A Goncalves C A Pimentel D M 1973 Comportamento de gramineas forrageiras na regio de Belem Comunicado Tecnico IPEAN No 44 Belem Para 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 Tropico Humedo Perspectiva Global Primer Simposio de Tropico Humedo Belem Para 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 investigacion en pasturas y ganaderia Lima REDINAA 71p

36455



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

CENTRO DE DOCUMENTACION

S Helfgott¹

INTRODUCCION

El actual crecimiento demografico demanda mayores cantidades de alimentos que solamente se podran obtener con tecnologias adecuadas que permitan aumentar los rendimientos

La produccion de carne y leche depende de una serie de factores interrelacionados siendo los principales los referidos a genetica nutricion sanidad manejo del ganado y manejo de los potreros No ocuparemos de este ultimo 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 economico e interfieren con los cultivos o con el bienestar del hombre y los animales causando grandes perdidas

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

El control de malezas en pasturas se practica utilizando metodos 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 produccion de los

¹Ing Agronomo Ph D Universidad Nacional Agraria La Molina
UNALM Leonardo Da Vinci 386 San Borja Lima Peru

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 agrícolas 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 aun bajo condiciones adversas persistiendo a pesar de los esfuerzos humanos para combatirlas

Aun 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 óptimas para su crecimiento y desarrollo, su potencial competitivo se reduce en comparación con el de las malezas, siendo desplazados por estas 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 estas 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 está confinada a una área muy limitada o cuando las especies de malezas son muy nocivas y

- c) Control que se refiere al uso de practicas agronomicas y diferentes nivels de tecnologia incluyendo el uso de herbicidas para reducir la poblacion de malezas a tal punto que se presencia no sea problema serio y se minimicen las perdidas economicas 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 anos al cabo de los cuales crecen y se establecen aun bajo condiciones adversas Por lo tanto son importantes todas las practicas que ayuden a las especies utiles a predominar y competir ventajosamente con las malezas

La preparacion de los suelos para el establecimiento de gramineas leguminosas o asociaciones de ambos debe ser optima Se deben utilizar especies adaptada al suelo y clima del area libres de semillas de malezas sembradas en epocas apropiadas con adecuada fertilizacion y buen control de plagas y enfermedades

El inicio altura e intensidad de pastoreo asi como el tipo de animal tienen un gran efecto sobre la produccion del potrero y la poblacion de malezas

CONTROL MECANICO

En la mayoria de las areas ganaderas se usan diversos metodos mecanicos para destruir las malezas antes o despues de establecidas las especies utiles

Arado y Rastra

Se emplean cuando se van a establecer nuevos lotes o cuando la infestacion de malezas es tal que resultan mas economicas una nueva preparacion y siembra Una aradura seguida de dos o tres pasadas de rastras es la mas aconsejable para obtener una buena cama en que las semillas utiles germinen normalmente La preparacion durante la epoca

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 rebrotos y las malezas se vuelven a establecer

CONTROL MANUAL

Se efectúa principalmente con guadana 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 rebrotos y por tanto el restablecimiento de las malezas

CONTROL QUÍMICO

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 mas economicos

Considerando que la mayoría de los profesionales tecnicos y agricultores tienen poca o ninguna experiencia en el empleo de herbicidas ampliaremos la informacion sobre estos productos químicos

El descubrimiento del 2 4-D durante la segunda guerra mundial marco el inicio del desarrollo y uso intensivo de herbicidas especialmente en los paises de tecnología mas avanzada donde tienen gran aceptacion y representan un gasto mayor que el de otros pesticidas

En el mercado internacional existen mas 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 quimicos, evaluacion biologica toxicidad y contaminacion ambiental llegandose a cifras que bordean los 20 millones de dolares por cada producto nuevo

Podemos afirmar que para cada problema especifico de control de malezas existen uno o mas herbicidas apropiados que pueden ser aplicados solos en mezclas o en secuencia

En nuestro pais, el empleo de metodos químicos para controlar malezas se inicio a comienzos de la decada del 50 y actualmente se emplean en gran escala en cultivos de cana y arroz y en menor escala en maíz cafe frutales, cereales y pastos Por otro lado su uso es aun muy restringido en el resto de los cultivos debido a causas multiples entre las cuales podemos citar el arraigo de practicas tradicionales de control de malezas falta de conocimientos sobre su uso y factores socio-economicos

El mayor éxito de una aplicacion herbicida en potreatos 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 forman 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 expansion Si se aplica muy temprano no todas las malzeas, provenientes de semillas o brotes, han emergido Con aplicaciones tardías, la densidad y cobertura impiden una eficaz distribucion del herbicida

d) Adecuada calibracion del equipo de aspersion

La calibracion es fundamental para aplicar las dosis recomendadas Existen varios metodos para calibrar equipos y cualquiera de ellos debe utilizarse antes de efectuar una aplicacion

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 condicion que existe durante la epoca de lluvias Asimismo las lluvias posteriores a la aplicacion (dentro de las dos a tres horas siguientes) Por lo tanto cuando existe probabilidad de lluvia es mejor aplazar la aplicacion

Cuando las temperaturas son muy altas, las plantas tienden al estado de flacidez y la penetracion y traslocacion no son optimas Asimismo las gotas de la aspersion pueden secarse antes que el herbicida penetre a traves del follaje

La distribucion de la aspersion es afectada por un exceso de viento que tambien puede arastrarla 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 algodnero tabaco platano, 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/pulg² 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

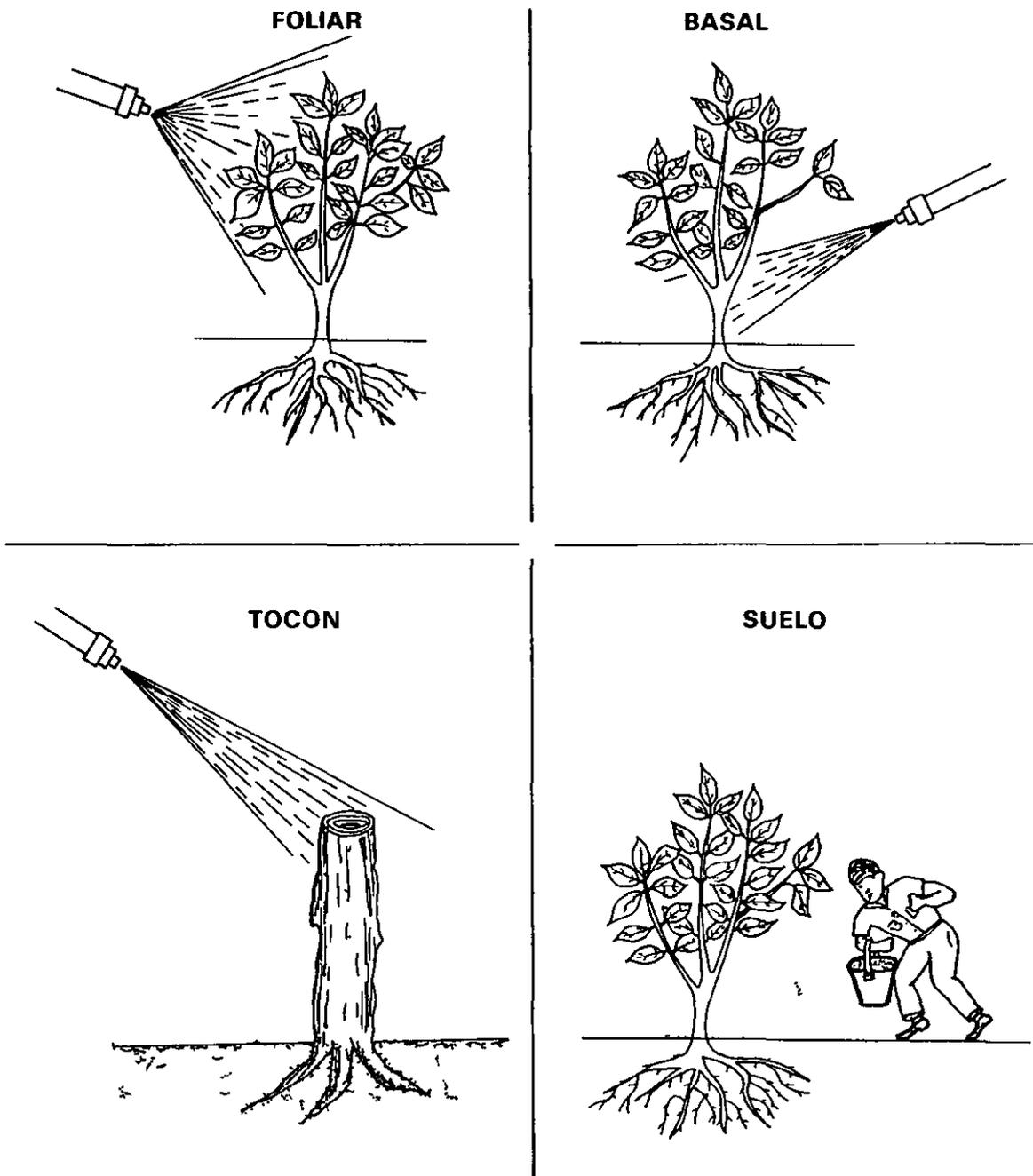


Figura 1 Sistemas de aplicación de herbicidas para el control de malezas arbustivas y leñosas en pasturas (Doll J Argel P 1976)

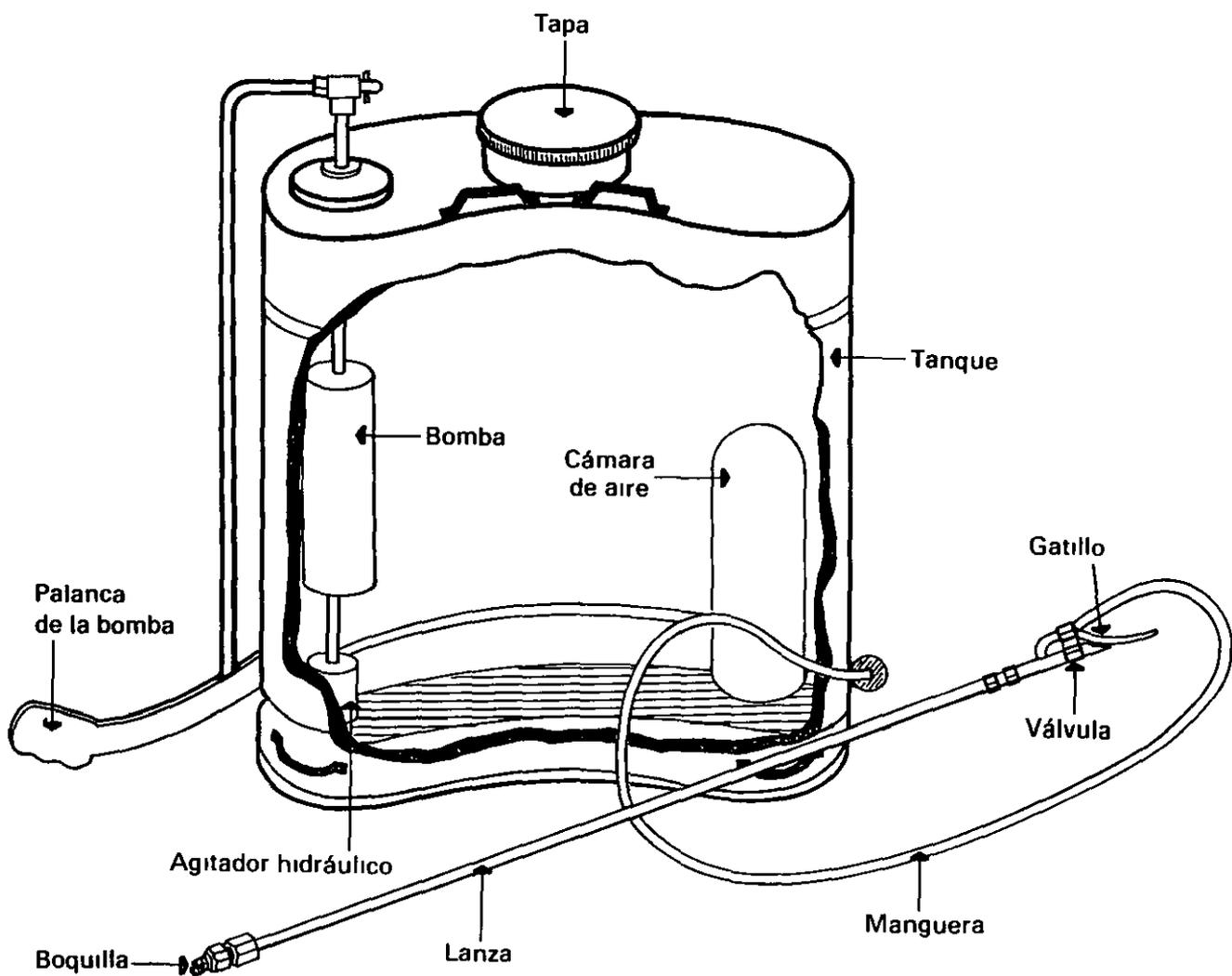


Figura 2 Aspersora de mochila

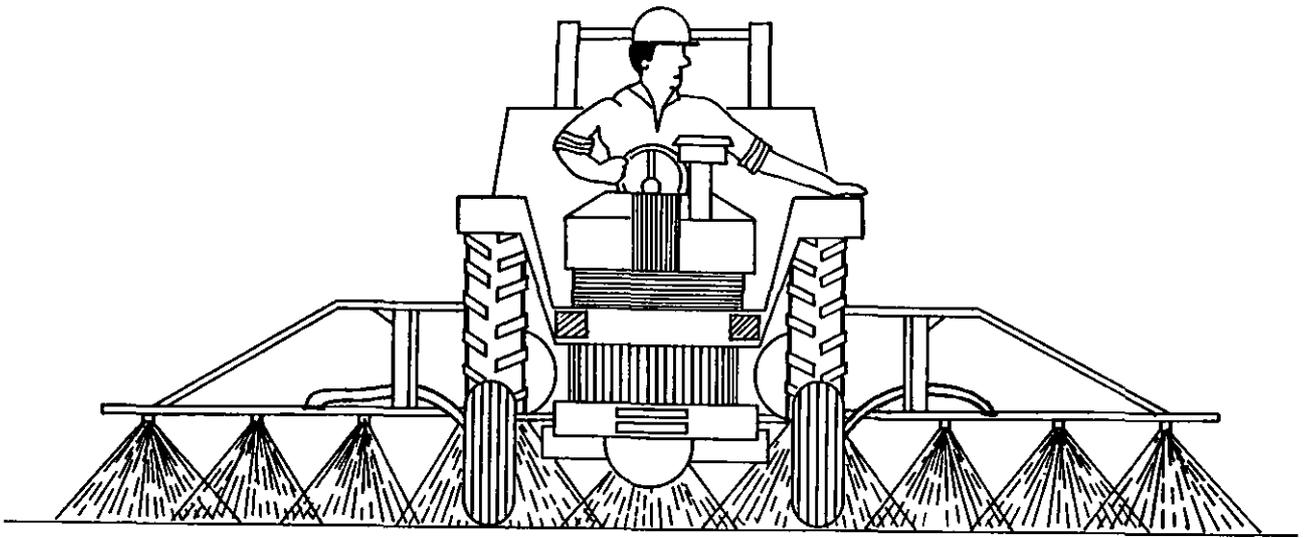


Figura 3 **Aspersora de tractor**

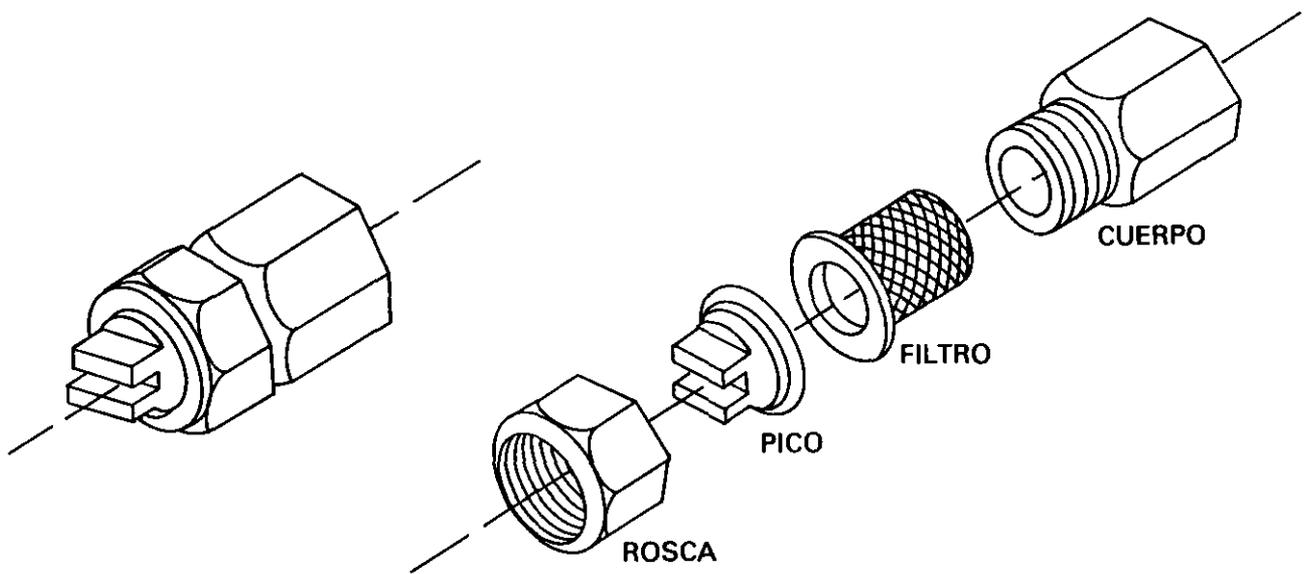


Figura 4 Boquilla completa

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 "brochilla" ("ropewick") que consiste en aplicar soluciones concentradas (+ o - 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 renovarían. 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) Metodos mecanicos Aradura de forma tal que el material vegetal quede enterrado

- b) Metodos quimicos 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 util en areas donde no se puede arar y ademas el subsuelo menos fertil 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 plantulas Cuando se siembran unicamente especies de gramineas las malezas de hoja ancha anuales pueden controlarse con 2 4-D amina que se aplica recién cuando las plantas utiles tienen por lo menos 4-5 hojas y un macollo (Figura 5) Otra alternativa en el caso de ciertas gramineas 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 tambien se puede emplear bentazon que es selectivo

Otros herbicidas adecuados pero no disponibles en el Peru son MCPA(sal) 2,4-DB(sal) MCPB(sal) dinoseb (amina) mecoprop (sal) y diclorprop (sal)

En caso de sembrar asociaciones de gramineas y leguminosas, el uso de herbicidas es muy restringido Solamente se recomienda 2 4DB y MCPB aplicados a partir de la formacion del primer trifolio de las leguminosas (Figura 6)

PRECAUCIONES EN EL MANEJO Y APLICACION DE HERBICIDAS

Los herbicidas varian en lo que se refiere a su toxicidad para el hombre y otros animales asi como para las plantas pero si son utilizados en forma apropiada siguiendo las instrucciones y precauciones que se recomiendan no causan danos

a) Hombre y animales

En el caso de los humanos puede ocurrir envenenamiento si se ingiere dichos productos por absorcion a traves de cortes o heridas en la piel o debido a inhalacion de vapores

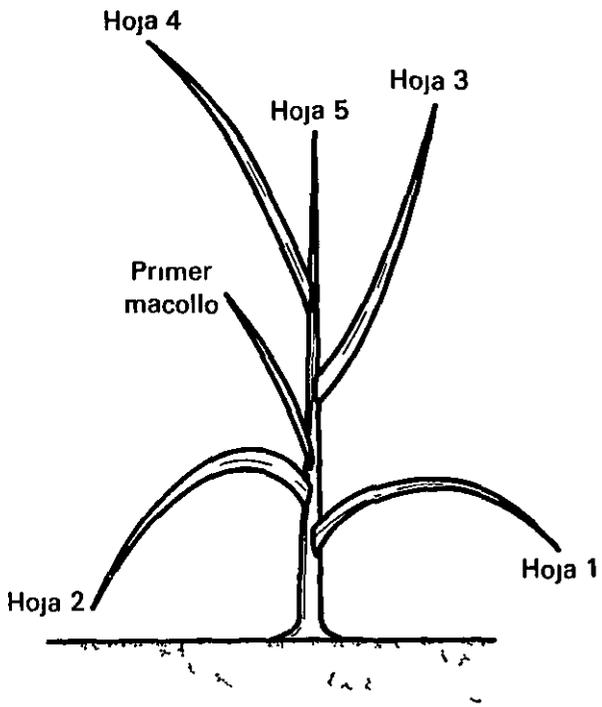


Figura 5 Plantula de gramínea

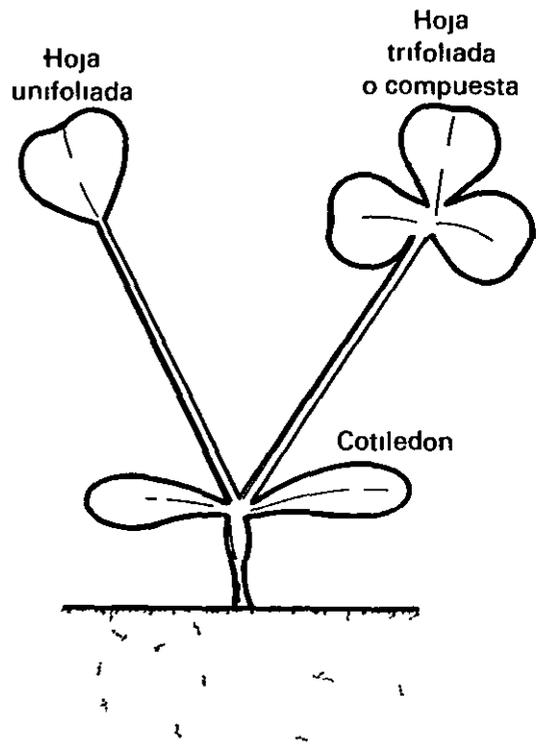


Figura 6 Plantula de leguminosa

Con relacion al ganado el mayor peligro de envenenamiento se debe al consumo de agua contaminada ya que es muy poco probable la ingestion directa de los recipientes de herbicida El peligro de intoxicacion por consumo de forraje o malezas recién tratadas con herbicidas es minimo Si la aplicacion se hace al tocon o basalmente el riesgo es casi nulo Sin embargo por precaucion se recomienda alejar los animales del potrero que se va a tratar antes de iniciar la aplicacion y mantenerlos fuera del mismo durante las 2-3 semanas siguientes Esta recomendacion se debe a que los herbicidas pueden ocasionar cambios bioquímicos en las malezas Un cambio es la posible acumulacion de nitratos que a ciertos niveles son toxicos para el ganado Tambien se ha reportado que la palatabilidad de algunas plantas toxicas que normalmente no son comidas por el ganado puede aumentar luego de la aspersion de ciertos herbicidas

En general, la mayor parte de los herbicidas son menos toxicos que el resto de los pesticidas A continuacion presentamos como ejemplo una relacion de algunos herbicidas utilizados en potreros clasificados en categorias de toxicidad relativa de acuerdo a su dosis letal media (DL_{50}) en ratas Se puede observar que varios herbicidas son menos toxicos aun que la aspirina

A continuacion se mencionan algunas recomendaciones generales para la proteccion 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 toxico
Gramoxone y similares	150	Ligeramente toxico
U-46 Hedonal y similares	300	Ligeramente toxico
Sevin (insecticida)	850	Moderada toxico
Aspirina	1 200	Moderada toxico
Roundup	4 900	Moderada toxico
Asulox	5 000	Moderada toxico
Tordon	8 200	Moderada toxico
Basinex-P, Dowpon	9 330	Moderada toxico

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 inhalados 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 selectivos 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 mas 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 utiles
- 6 Dispersion 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 utiles dentro de áreas tratadas con herbicidas no-selectivos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El rapido 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 Guia practica 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 Maria (Peru) 265 p
- FRYER, J MAKEPEACE, R 1972 Recomendations for weed control in grassland and herbage legumes In Weed control handbook Vol II Recomendations Ch 4, p 147-170 Blackwell Sc Publ , England
- HELFGOTT S 1984 Control de Malezas NETS Ed Lima Peru 64 p
- MORALES L 1981 Control de malezas en Potreros En Principios de Control de Malezas en Colombia p 99-120 ICA Ed Bogota Colombia

TERCERA PARTE

MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS

36456

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE SUMINISTRO DE SEMILLAS
DE ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES¹

J E Ferguson²

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Pag</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) Tecnologia de produccion	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 Importacion	230
2 Produccion de semilla basica propia	233
3 Produccion de semilla comercial en compania	234
4 Produccion de semilla basica por contrato	234
5 Proyecto Integral de desarrollo de pastos mejorados y de semillas	237
VI LITERATURA CITADA	241

¹ Conferencia presentada en el Curso - Taller "Establecimiento mantenimiento y produccion de pasturas en el tropico humedo peruano" Pucallpa Peru 22 Sept-8 Oct 1987

² Agronomo 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 o 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 Terminos formas y descriptores del termino "Semillas" en las especies forrajeras

A Identidad genética o material

- 1) Gramíneas nombre y status
- 11) Leguminosas, nombre y status

B Unidades para producción

- 1) Semilla (botánica)
- 11) Material vegetal

C Objetivo final de utilización

- 1) Para multiplicación de más semillas = "Semilla" (Básica)
- 11) Para consumo como forrajera = "Grano"

D Clases de semillas

- 1) Como "semilla"
Genética básica fiscalizada certificada
- 11) Como "grano"
Comun comercial, seleccionada

posibles mecanismos de obtencion y los sistemas de produccion Se utiliza el articulo de Ferguson y Reyes (1987) como una marco de referencia Para ilustrar en mas detalle la diversidad de mecanismos de obtencion de semillas se presentan cuatro Estudios de Casos relevantes en Peru

II COMPONENTES DEL SUMINISTRO DE SEMILLAS

A Identidad de los materiales

La identidad del material para multiplicacion debe ser siempre muy precisa, enfatizando el nombre cientifico y su estado genetico El uso de nombres comunes o vulgares es peligroso por la falta de consistencia e identidad de estos nombres El estado genetico implica la definicion del numero de un material como accesion 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 accion por parte de un proveedor a participar en acciones de produccion 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 produccion distribucion y mercadeo

Existen multiples componentes del suministro los mas comunes en la problematica 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 multiplicacion

Nombre		Estado Genetico	
Científico	Comun	Accesion	Cultivar
<u>Brachiaria decumbens</u>	Brachiaria		Comun o Basilisk
<u>Brachiaria dictyoneura</u>	Dictyoneura	CIAT 6133	Llanero (Colombia)
<u>Brachiaria brizantha</u>	Brizantha	CIAT 6780	Marandu (Brasil)
<u>Brachiaria brizantha</u>		CIAT 26646	La Libertad (Colombia)
<u>Andropogon gayanus</u>	Andropogon	CIAT 621	San Martin (Peru)
		CIAT 621	Carimagua 1 (Colombia)
<u>Hyparrhenia rufa</u>	Puntero		Comun
<u>Stylosanthes capitata</u>	Capitata	CIAT 10280	Capica (Colombia)
<u>S guianensis</u>	Stylo	CIAT 184	Pucallpa (Peru)
<u>S guianensis</u>	Guianensis	CIAT 136	
<u>Centrosema pubescens</u>	Centro		Comun
<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) Localizacion

Como participantes en relacion con la demanda hay varios tipos de consumidores por ejemplo ganaderos multiplicadores investigadores etc

Como participantes en relacion con la oferta estan los proveedores, por ejemplo multiplicadores empresas de semillas ganaderos etc

Segun este concepto el analisis del suministro de semillas se resume en el Cuadro 3

C Clases de semillas

Existen en total tres campos o areas de utilidad en el mundo de semillas Estos son

- a) En la investigacion en pasturas como recurso genetico,
- b) En la multiplicacion de mas 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) Basica
- c) Comercial

La clase de semilla experimental (o para fines de investigacion) normalmente involucra una o mas accesion(es), 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> Comun cv Vichada
B Clase de Semilla	Experimental <u>Básica</u> <u>Comercial</u> <u>Certificada</u> Seleccionada	<u>C mac ocarpum</u> CIAT 5713 cv Pucallpa
C Forma del Producto	Semillas Material vegetal	Clasificada Estacas estolones
D Grado del Beneficio	Crudas Clasificada Escarificadas	
E Volumen	Peso de semillas	g kg ton
F Valor	Real (monetario) Intrínseco	\$/kg \$/kg SPV Como recurso g nético
G Epoca de Entrega	Mes	Abril
H Participantes		
a) <u>Demanda</u> Consumidores	Ganaderos Multiplicadores Investigadores	Sr Jesus Convencido (La Esperanza) Sr Manuel Multiplicador I A José Ensayos
b) <u>Oferta</u> Proveedores	Multiplicadores Empresas de semillas Ganadero multiplicador	Sr Manuel Multiplicado Semillas de Pastos Ltda Sr Jesus Convencido
I Localización		
a) <u>Demanda</u>	Región ciudad finca	Zona ganadera de ventas de forraj
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 o más cultivos 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 o más cultivos 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 siguientes:

- a) Financieros
- b) Humanos
- c) Planta y equipo
- d) Semilla básica
- e) Tierra
- f) Insumos agrícolas
- g) Servicios de apoyo
- h) Tecnología de producción
- 1) 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 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 Comun	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 tramites

- B Humanos
 - Especializado
 - Agronomos
 - Tecnicos

 - No Especializado
 - Multiplicadores
 - Mano de obra

- C Planta y equipos
 - Aspiradoras hoces azadones
 - Patio bodega almacen
 - Transporte
 - Cosechadoras secadoras
 - etc

- D Semilla basica
 - Material genetico o Materia prima para iniciar la multiplicacion

- E Tierra o campos establecidos

- F Insumos agricolas
 - Abonos herbicidas plaguicidas etc

- G Servicios de apoyo
 - Asistencia tecnica y asesoria
 - Investigacion en tecnologia de semillas
 - Analisis de semillas etc

- H Tecnologia de produccion (Ver Cuadro 6)

- I Organizacion (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
 - 1) Interno
 - 1.1) 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 mas exactamente como ganaderos agricultores, ~~empresas~~ 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 Donacion

En el caso de demanda de semillas para investigaciones de plantas forrajeras es normal que las entidades de investigacion ofrezcan entre ellas pequenas cantidades de sus semillas como una donacion Este es el mecanismo mas comun para iniciar nuevas acciones de evaluacion de pasturas involucrando donacion de semilla experimental En el mismo sentido, para inciar programas de multiplicacion de semillas las instituciones pueden donar semilla basica Por otro lado nadie hace donacion de semilla comercial ya que tiene un valor real

2 Compra

En este mecanismo de obtencion esta implicita la disponibilidad en un lugar particular Segun la relacion entre el lugar de oferta y el lugar de demanda se puede involucrar la importacion o un tramite local

Cuadro 7 Posibles participantes en la producción de semillas de especies forrajeras

A Como multiplicadores

- 1 Institucion nacional de investigacion
 - a) Programa de pastos y forrajes
 - b) Programa nacional de semillas
- 2 Ganadero
adoptador pionero de pasturas mejoradas
- 3 Ganadero o agricultor
seleccionado por interes en autoabastecimiento de semillas
- 4 Ganadero o Agricultor
con experiencia en produccion de semillas (multiplicador de semillas)
- 5 Empresa productora de semillas de plantas forrajeras
- 6 Empresa productora de semillas de cultivos (arroz maiz sorgo soya etc)
- 7 Empresa de semillas
- 8 Empresa agropecuaria
- 9 Empresario o inversionista agropecuario

B En General

- 1 Institucion de investigacion
 - a) De pastos y forrajes
 - b) De semillas
- 2 Entidades de fomento y extension
Banco ganadero
Corporacion de desarrollo
Caja agraria
- 3 Asociaciones de productores
Cooperativas
Fondos ganaderos

3 Trueque (o intercambio)

Entre agricultores y ganaderos, es relativamente comun hacer intercambios de semillas por mano de obra u otro producto con base en el concepto comun de un valor real de los bienes involucrados Este mecanismo es mas relevante en el caso de semilla comercial

4 Produccion propia

Se refiere al caso en que un ganadero o entidad de investigacion (consumidor) esta dispuesto a organizar su propia produccion y responde a toda la problematica de recursos establecimiento manejo cosecha etc En el caso de nuevos materiales y cultivares este mecanismo de obtencion tiene una alta relevancia para desarrollar todas las clases de semillas

5 Produccion en compania

Se refiere a un mecanismo para combinar esfuerzos y recursos entre una o mas personas o entidades para lograr una produccion de semillas y luego una reparticion de esa produccion en proporcion a los valores relativos de los aportes de cada participante La produccion en compania es muy comun en la produccion comercial de gramineas en todo el mundo tropical involucrando normalmente un ganadero y un empresario

Existen un numero infinito de variaciones en el mecanismo de produccion en compania segun los participantes y sus posibles aportes

La produccion en compania tiene una alta relevancia con semillas de plantas forrajeras porque

- a) Es una manera eficiente de disponer de recursos para lograr una produccion es decir por un nivel dado de recursos puede lograr un maximo volumen de produccion

b) Tambien se promueve una produccion con gastos minimos por unidad de produccion es decir se reducen los gastos de produccion en \$/kg

c) Ofrece una estrategia para reducir los riesgos inherentes a la produccion de semillas de plantas forrajeras por causas de variaciones en el clima mal manejo o imprevistos durante la produccion

6 Produccion por contrato

Se refiere a la definicion de un acuerdo entre un comprador y un multiplicador para promover una produccion 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 obtencion de semillas indicando su relevancia relativa en relacion con las distintas clases de semillas

IV SISTEMAS DE PRODUCCION DE SEMILLAS

Se puede definir como un sistema de produccion de semillas la manera mediante la cual se integran recursos humanos financieros insumos y otros para promover la produccion de semillas de un material particular, de una clase especifica

En general un sistema de produccion de semillas involucra tres mecanismos

- a) Produccion propia
- b) Produccion en compania y
- c) Produccion 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	Basica	Comercial
1 Donacion	XX ¹	X	
2 Compra			
a) Por importacion		X	XX
b) De una fuente local		X	XXX
3 Trueque (o intercambio)		X	XX
4 Produccion propia (autoabastecimiento)	XXX	XXX	XXX
5 Produccion en compania	X	XX	XXX
6 Produccion 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 o 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 organizacion de los sistemas de produccion

Mecanismos de Obtencion con Un sistema de produccion	Clase de semillas		
	Experimental	Basica	Comercial
A Produccion propia (autoabastecimiento)			
a) Unidad de multiplicacion dentro de un programa de pastos y forrajes	XXX*	XXX ¹	
b) Programa nacional de semilla basica		X	
c) Produccion en finca (Produccion artesanal)			XX
B Produccion en compania			
a) INI con empresa o ganadero	X	X	X ²
b) Ganadero con ganadero			X
c) Empresa con ganadero(s)			XXX
C Produccion por contrato			
a) NRI con empresa o ganadero		X ³	
b) Empresa con ganadero(s)		XX	
c) Empresa con productor(es) de semillas			XXX

* Grado de relevancia X = bajo XX = medio XXX = alto
 1 2 3 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 importacion es esporadica y principalmente de Australia Los principales problemas estan relacionados con un comportamiento muy variable del material forrajero por falta de adaptacion al medio local (pero no de baja calidad)

Las posibilidades de importar siempre definen algunos marcos de referencia para la produccion de cada material dentro de la industria nacional de semillas Un caso es cuando la demanda local puede ser abastecida con una importacion caracterizada por a) seguridad de entrega rapida b) calidad razonable y los c) precios inferiores de la produccion local

Aqui estan implícitas las grandes dificultades para desarrollar una produccion nacional rentable y competitiva seria razonable aprovechar esta posibilidad

Por otro lado, cuando la importacion implica a) perdida significativa de divisas b) riesgos sanitarios, c) baja calidad d) altos precios e) disponibilidad nula o incierta las posibilidades para desarrollar una produccion nacional son favorables

No 2 Produccion propia de semilla basica por INIAA-IVITA

En 1986 IVITA promovio la liberacion formal de la accesion Sylosanthes guianensis CIAT 184 con el nombre del cv Pucallpa Como parte clave del proceso de liberacion IVITA (Instituto Veterinario de Investigacion Tropical y de Altura) y el INIAA (Instituto Nacional de Investigaciones Agraria y Agroindustrial) organizaron la multiplicacion de un volumen significativo de semilla basica

Para este caso se utilizo el sistema de produccion propia con una financiacion parcial de CORDEU (Corporacion Regional de Desarrollo) IVITA e INIAA respondieron casi totalmente con los demas recursos necesarios incluyendo la organizacion del proyecto el agronomo responsable tierra en la Estacion del IVITA mano de obra semilla

prebasica cosecha y acondicionamiento de semillas Como los unicos participantes ellos mismos obtuvieron la totalidad de la produccion

Esta caso se resume en el Cuadro 11

No 3 Produccion de semilla comercial en compania

Este caso se refiere a una produccion comercial del cv Pucallpa mediante una combinacion de esfuerzos y recursos entre INIAA-IVITA y algunos ganaderos seleccionados como multiplicadores

INIAA-IVITA contribuyeron con la organizacion asesoria tecnica semilla basica y acondicionamiento final Con base en estos aportes recibieron 20-30% de las semillas producidas ademas de experiencia en la tecnologia de produccion 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, mas un potrero establecido ademas de una experiencia inicial en la actividad de produccion de semillas

Este caso se resume en el Cuadro 12

No 4 Produccion de semilla basica por contrato

Este caso se refiere a la multiplicacion de semilla basica de S guianensis en Pucallpa por parte del IST-Tarapoto (Instituto Superior Tecnologico) a traves de un contrato de produccion y compra con INIAA-IVITA

En este caso INIAA-IVITA requieren de la semilla pero prefieren aprovechar las experiencias recursos e interes del IST como un multiplicador con experiencia en la produccion 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 Peru
- Meta 150 kg de semilla básica en agosto 1987

b) Resumen de contribuciones y beneficios

Participante	Contribución	Beneficios
1 IVITA INIAA	1 Organización general	1 Semilla básica producida (100% y 150 kg) recurso clave para iniciar la producción comercial de semillas
	2 Agrónomo (1/2 tiempo)	
	3 Tierra para semillero 5 ha dentro de la EE de IVITA	
	4 Semilla pre básica	
	5 Manejo del semillero	
	6 Cosecha	
	7 Acondicionamiento de semilla	
2 CORDEU	1 Financiación (sueldo del agrónomo insumos agrícolas y mano de obra)	1 Fomento de desarrollo de pasturas en la región

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	1 Organización general 2 Agrónomo con experiencia para dar asistencia técnica 3 Semilla básica 4 Movilidad 5 Acondicionamiento final	1 Semilla producida (20-30%) 2 Cuantificación de tecnología de producción de semilla a nivel de finca
2 Ganaderos Seleccionados como Multiplicadores (aprox cinco)	1 Tierra (1 ha cada uno para dos años) y su preparación 2 Manejo del semillero incluyendo mano de obra para establecimiento control de malezas 3 Insumos agrícolas (abonos y herbicidas) 4 Cosecha de semillas 5 Acondicionamiento inicial	1 Semillas producidas (70-80%) 2 Experiencia en producción de semillas 3 Algunos días de pastoreo (Año 2) 4 Un potrero establecido (Año 3)
3 CORDEU	1 Financiación del agrónomo y su movilidad	1 Fomento de desarrollo de pasturas en la región

Las contribuciones de INIAA-IVITA son organizacion del contrato (especificando precio de compra volumen y epoca etc) disponibilidad de la semilla basica colaboracion tecnica y disponibilidad de fondos para pagar el valor de las semillas en la epoca de entrega

El IST dispone de un agronomo 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 Perez Ferguson y Lopez (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) generacion de semillas

En el caso de nuevos materiales (ej cv Pucallpa en el tropico humedo) estos componentes son compatibles y de necesidad mutua

Se contempla el desarrollo progresivo de algunos semilleros y luego una expansion en pastos mejorados en base con semillas generadas por el mismo proyecto

El Proyecto Integral contempla una participacion multiple de entidades (de investigacion y de fomento) interactuando con algunos ganaderos que actuan como adoptadores pioneros de pastos mejorados y tambien multiplicadores de semillas Obviamente tanto participacion tiene implicacion en actividades de planeacion coordinacion 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 gramineas 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 | <u>Stylosanthes guianensis</u> 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	Contribucion	Beneficios
1 INIAA IVITA	1 Organización general pero especialmente la definición del contrato y normas para la producción	1 Semilla básica recurso clave para continuar la producción comercial
	2 Semilla básica	2 Fomento de semillas con nuevos multiplicadores
	3 Colaboración técnica revisión de campos pre y post siembra	3 Cuantificación de tecnología de producción a nivel comercial
	4 Acondicionamiento final	
	5 Fondos para pagar por la compra de semillas	
2 IST (Tarapoto)	1 Participación en definición del contrato	1 Ingreso por actividad de producción agrícola
	2 Agrónomo responsable con experiencia en semillas de forrajeras	2 Experiencia en producción de semillas
	3 Tierra (2 ha) para el semillero	3 Actividad compatible con capacitación de estudiantes
	4 Preparación y manejo del semillero incluyendo mano de obra y maquinaria para el establecimiento hasta la cosecha	4 Contribución al desarrollo del sector ganadero
	5 Cosecha de semillas	
	6 Acondicionamiento inicial	
	7 Entrega de semillas	

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	<u>S. guianensis</u> 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 Banc. C. nadero etc)
	Meta	50 kg de semilla comercial por año

b) Resumen de posibles contribuciones y beneficios en las actividades en semillas (s. lame te)

Participante	Posible Contribución	Posibles Beneficios
1 Institución(es) de investigación	1 Definición del Proyecto Integral 2 Semilla básica 3 Asistencia técnica 4 Provisión de <u>algunos</u> insumos agrícolas 5 Opción para comprar las semillas 6 Transporte hasta las fincas semillas 7 Monitoreo detallado 7 Capacitación de participantes 7 Transporte hasta las fincas	1 Cuantificación de inversiones producción y limitaciones en producción de semilla en fincas 2 Comportamiento del cultivo en fincas especialmente rendimiento de semilla (kg/ha) 3 Seguimiento con los ganaderos en actividades de semillas 4 Semillas cosechadas 10-50% según contribución para expandir el Proyecto Integral
2 Ganaderos Seleccionados (aprox. cinco)	1 Tierra para semillero por dos años (0.5 ha) 2 Provisión de insumos agrícolas 3 Manejo del semillero incluyendo mano de obra para establecimiento y control de malezas 4 Cosecha de semillas 5 Disponer información al proyecto sobre inversiones y utilización de semillas	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 2 Experiencia en producción de semillas en fincas 3 Algunos días de pastoreo (Año 2) 4 Un potrero mejorado (Año 2 o 3)
3 Entidades de Fomento y Extensión	1 Financiación del proyecto 2 Transporte hasta las fincas 3 Actividades de extensión 4 Monitoría general	1 Capacitación de sus técnicos 2 Transferencia de tecnología 3 Fomento de pasturas mejoradas

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 multiplicacion y su investigacion como actividades integradas a la RIEPT En Investigaciones de apoyo para la evaluacion de pasturas memorias de la tercera reunion de trabajo del Comite Asesor de la RIEPT 15-18 de octubre de 1985 CIAT Cali Colombia p 51-75

Perez, C R Ferguson J E y Lopez, W 1987 Produccion de semillas de tres especies forrajeras en Tarapoto, Peru Pasturas Tropicales Boletin 9 (2) 18-23

36457

PROPAGACION ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE SEMILLEROS EN Brachiaria
decumbens Y Stylosanthes guianensis Var Pucallpa¹

C Reyes²

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 comun y S guianensis variedad Pucallpa
- Ayudar a que los participantes esten mas 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

¹Presentado al "Curso Taller sobre establecimiento, mantenimiento y producción en el tropico peruano Pucallpa, Septiembre 29 a Octubre 8 de 1987

²Ingeniero Agronomo 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
fosforica)

S (5-10 kg/ha de flor de S)

Precorte

Inicio de lluvias (aproximadamente 15 de Octubre)

Pastoreo

Maquinaria

Fenologia

Inicio floracion (Nov)

Maxima floracion (Dic)

Maduracion (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 fosforica)
- S (5-10 kg/ha flor de S)

Fenologia

- Inicio floracion
- Maxima floracion
- Maduracion

Control de malezas

Quimico

- 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 fosforica)

K (50 g/ha de Sulfato de K y Mg)

S (5-10 kg/ha de flor de S)

Fenologia

Inicio floracion (Mayo)

Maxima floracion (Junio)

Maduracion (Julio)

Control malezas

Quimico

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 fosforica)

K (50 kg/ha de Sulfato de K y Mg)

S (5-10 kg/ha de flor de S)

Control de malezas

Quimico

Manual

Fenologia

Cosecha

COSECHA Y ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS

L. F. Hidalgo Rios¹

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

¹Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Ucayali Carretera Federico Basadre Km 06 Pucallpa Ucayali Peru

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 TOPICOS A TRATAR EN PRACTICA

- APILADO - En caso de Brachiaria
- TRILLA - En caso de Brachiaria y Stylosanthes
- SECADO - En caso de Brachiaria y Stylosanthes
- LIMPIEZA BASICA (venteado etc) - Brachiaria y Stylosanthes
- TRATAMIENTO - En cualquiera de los dos casos
- TECNICAS DE MUESTREO - En cualquiera de los dos casos
- ANALISIS DE PUREZA Y GERMINACION - En Brachiaria
- SEMILLAS PURAS RECONOCIMIENTO VANEOS Y OTROS RECONOCIMIENTO - En caso de Brachiaria y Stylosanthes
- TECNICAS DE ESCARIFICACION - 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 TOPICOS

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 diametro)

Manta de 1 x 2 m con dos palos

Metodo

El metodo o metodologia en esta parte sera demostrativa y de participacion como se forma una pila con Panicum maximum colocando primero la madera luego la manta para que despues con la participacion 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 porque de la pila otros tipos de pilas cuanto tiempo y otros

b) Trilla

- Trilla en gramineas (Panicum maximum)

Materiales

Tamis con cocas de 1/2 o 1/4 de pulgada

Pila con tallos florales listo (de 5 dias o mas de apilado)

Manta de 2 x 2 m

Caballote (2)

Metodo

La metodologia sera demostrativa y de participacion 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 m³

1 trinchon y 1 rastrillo (palos pueden ser)

Tamis con cocos muy pequenos

Manta de 1 x 1 m

Metodo

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 vuelve 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

Metodo

El método a seguir será solo 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

Metodo

La metodología a seguir solo será demostrativa

d) Limpieza básica (venteado)

- En gramíneas

Materiales

1 tamis con coccos muy pequeños (de metal)

Ventilador

Semilla de Brachiaria decumbens

2 baldes

Metodo

El metodo o metodologia sera demostrativa y de participacion 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 esta en condiciones para luego ponerlo en otro balde

- En leguminosas

Materiales

Ventilador

2 baldes

1 posillo de plastico

1 manta de 1 x 1 m

Metodo

La metodologia sera demostrativa y de participacion, colocar la semilla en la manta mientras el ventilador esta funcionando demostrar donde estas semillas y los vanos y otros tambien demostrar lo que sale por el tamis

NOTA En cualquier caso se pueden los dos metodos, pero con fines didacticos los separamos

e) Tratamiento

Con cualquier semilla Stylosanthes o Brachiaria

Materiales

Recipiente

Palo fino para mezclar

Semilla

Producto a utilizar (fungicida u otro)

Metodo

La metodologia a seguir sera demostrativa haciendo notar la importancia del tratamiento y algun 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

Metodo

La metodologia será demostrativa, haciendo ver segun disponibilidad almacenada en estantes o encima de parrillas de madera

g) Tecnicas de muestreo

Materiales

Muestreador (el tipo que haya)

Bolsas de 50 kg con semilla

Bolsa de papel o plastico

Método

La metodologia a seguir sera demostrativa y de participacion haciendo ver como se toman las muestras que cantidad en que momento etc

h) Analisis de pureza y germinación

En gramíneas (Brachiaria)

Materiales

Bandeja germinadora

Tierra + arena (50% de c/u)

Papeles con cuadros sobre germinacion

Semilla

Metodo

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 chunche

Balanza

Semilla en bolsa

Bolsa de papel

Papeles con cuadros sobre análisis de pureza

Metodo

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 presentara al final

- 1) Semillas puras y mat vanas, reconocimiento (Brachiaria y Stylosanthes)

Materiales

Semillas puras y mater vano, tierra paja etc

Cartulina

Metodo

La metodología será demostrativa haciendo ver en dos casos palpando para poder distinguir

- 1) Técnicas de escarificación

En gramíneas (Brachiaria)

Materiales

2 vasos de precipitado

Varita de vidrio

Acido sulfurico

Posibilidad tamis de metal para lavar

Semilla

Manta de 1 x 1 m

Metodo

La metodología sera demostrativa, haciendo notar que cantidad de acido 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^o ambiente

Manta 1 x 1 m

Metodo

La metodologia sera demostrativa haciendo notar en que momento se mete el costal con semillas, el tiempo de escarificacion, la forma como se hace para que sea uniforme la escarificacion, luego de terminado meter al agua a T^o ambiente para luego secar

k) Esquemas de semillas y leguminosas

Materiales

Cartulina con dibujo con pastos de gramíneas y Leguminosas

Metodo

La metodología sera demostrativa haciendo ver diferencias

1) Técnicas para preparar semilla al momento de la siembra

Materiales

Semilla

Aldrin u otro

Arena

Baldes u bolsas

Metodo

La metodología sera haciendo notar la importancia de el tratado con Aldrin u otro, como de la mezcla con arena

GUÍA PARA ANÁLISIS 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^C/linea)
- 3 Todos los dias echar agua y protegerlo de cualquier agente externo que pueda danar el analisis
- 4 Hacer conteos a los 7, 14 y 21 días despues de sembrados
- 5 Componentes a ver
Plantulas normales o semillas emergidas % en numero
Por diferencia los no emergidos % en numero
- 6 Resultados se daran en cifras enteras

ANALISIS FISICO DE SEMILLA

N^o de Laboratorio _____ Especie _____ CIAT N^o _____

N^o de Lote _____ Fecha Cosecha _____ Origen _____

Fecha de Análisis _____ Edad _____ Meses _____ Analista _____

PUREZA		
Item	Peso (g)	%
SEMILLA PURA		
Materia Inerte		
TOTAL		
TOTAL		

Semilla pura _____ %

Material inerte _____ %

OBSERVACIONES _____

ANALISIS DE GERMINACION (Emergencia)

N° de Laboratorio _____ Especie _____ CIAT N° _____

N° de Lote _____ Fecha Cosecha _____ Origen _____

Fecha de Analisis _____ Edad _____ Meses _____ Analista _____

GERMINACION (Emergencia)								
TRAT	REP	N° 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 Loker¹

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 utilizara hasta que se logre transferir esta tecnologia a los productores La tecnologia misma por buena que sea no tendra 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 investigacion y transferencia de tecnologia a nivel nacional

En este documento se discutira el impacto potencial de los pastos mejorados a dos niveles nivel macroeconomico es decir a nivel nacional y nivel microeconomico o sea a nivel de finca Tambien se discutira el impacto ecologico potencial de los pastos mejorados El impacto a nivel de finca se enfocara hacia los pequenos y medianos productores que merecen mas la atencion y apoyo institucional Si la Amazonia peruana va a cumplir la funcion de absorber inmigrantes de la sierra y de otras regiones del pais se deben buscar mecanismos para crear unidades de produccion de tamano pequeno/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 exito de los pastos mejorados a nivel socio-economico esta netamente ligado con su impacto ecologico La Amazonia Peruana tiene un ambiente complicado y dificil de manejar para la produccion de alimentos estable

¹Programa 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 Amazonia", 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 Extension de las grandes regiones del Peru

Region	Millones de hectareas	%
Costa	13 7	11
Sierra	39 2	30
Selva Alta	19 4	15
Selva Baja	56 2	44
TOTAL	128 5	100

Fuente Sanchez y Benites, 1985

Cuadro 2 Distribucion de la poblacion peruana por region geografica (poblacion en miles)

Region	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 esta incluido dentro los totales para la costa
Fuente Moran 1984

Cuadro 3 Tasa de crecimiento de la poblacion peruana por region geografica

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 continuara en el futuro

¿A donde va toda esta gente? Hay dos alternativas principales a las grandes ciudades o a la frontera agricola la selva. Los lideres de Peru siempre han considerado la selva una valvula de escape demografico y agrario para el pais. 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 ultimos 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 Amazonica. Según datos presentados por Aramburu (1984) la proporción de la población selvática en la selva alta aumento 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 fue 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 Aramburu 1984

¿Que 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 metricas

Fuente Ministerio de Agricultura

Cuadro 6 Volumen de producción peruanos 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 liquido en toneladas métricas

Carne en toneladas metricas

Fuente Ministerio de Agricultura

Cuadro 7 Ingreso de carne importada a Lima 1985-1986

Ano	Mes	Toneladas metricas
1985	Oct	414
	Nov	620
	Dic	1253
1986	Ene	2219
	Feb	1945
	Mar	1936

Toneladas metricas

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. Sere Estrada y Toledo (1984) estiman que la producción de carne bovina en la selva en los años 1980-82 fue aproximadamente de 11000 t/año, o 12.5% de la producción nacional durante este período. 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 metricas

Fuente Ministerio de Agricultura

precios bajos que no incentivan la produccion de carne entre otros Pero no se debe olvidar que el ganado no es simplemente una unidad de produccion aislada sino que existe dentro de los sistemas de produccion 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 disposicion de recursos influyen en gran parte el caracter de los sistemas de produccion vigentes en la Amazonia peruana

Los recursos principales de cualquier unidad de produccion generalmente son tierra capital y mano de obra A esto se anade nivel de capacitacion y acceso a la informacion El productor tiene que tomar en cuenta la disponibilidad de estos recursos en la realizacion de sus metas Generalmente los pequenos productores estan preocupados por asegurar su produccion agricola para la alimentacion de su familia y para vender algunos productos en el mercado para tener dinero En los sistemas de produccion 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 mas bajo costo posible Tambien debe tener en cuenta la disponibilidad de mano de obra en el fundo que es variable segun el tamano de su familia sexo y edad de sus hijos Cuando se propongan soluciones para aumentar la produccion animal se debe tener en mente estos factores Las tecnicas deben ser apropiadas para la situacion de los productores pequenos y medianos y los sistemas de produccion que ellos manejan Se toma como ejemplo los sistemas de produccion tipicos 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 mas 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 puma 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 este 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 germoplasma 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 nutrientes 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 Sere 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 Sere 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 estan basadas en resultados experimentales obtenidos por investigadores de CIAT o por programas nacionales que participan en la Red Internacional de Evaluacion 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 tropico humedo). 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 mas que hechos. Seria 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 produccion vigentes en la selva tanto en ganaderia como agricultura ha sido su caracter transitorio. Las altas tasas de produccion nunca han sido sostenibles dando a los sistemas de produccion un caracter migratorio y poco estable. Una ventaja muy meritoria de los pastos mejorados es la posibilidad de crear sistemas de produccion de alto rendimiento que al mismo tiempo sean sostenibles evitando la degradacion de los suelos que caracteriza los sistemas de produccion corrientes. La degradacion causada por la actividad agricola usualmente trae consigo degradacion del medio ambiente y dano ecologico como excesiva deforestacion, erosion severa, cambios negativos en el regimen fluvial y otros impactos negativos. Al mismo tiempo la degradacion causada por la actividad agricola tiene altos costos sociales como el subempleo, desempleo, pobreza y desorganizacion social. Lo atractivo del uso de asociaciones de gramineas y leguminosas es que aumenta la produccion del sistema (con pocos insumos adicionales) frena la degradacion del medio ambiente.

En terminos economicos los calculos de rendimiento economico 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 ordenar 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.).

¿Cuáles serían las ventajas que traería 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

- Mas enlaces con los mercados de venta y compra de productos agropecuarios
- La lecheria proporciona mas ingresos y mas flujo de efectivo al ganadero
- La lecheria establece una actividad que crea empleo en acopio procesamiento y distribucion y
- Mas leche para el consumidor

Algunas de las desventajas del doble proposito son

- Costos de insumos y mano de obra mas altos en el fundo
- Demanda manejo mas calificado con necesidad de capacitacion y provision de asistencia tecnica al productor
- Costos para infraestructura mas alto en la finca y para el sector publico
- Canales de comercializacion y mercadeo tienen que ser desarrollados

Estos dos ultimos factores destacan la importancia de una planificacion e inversion coordinada que muchas veces es dificil de organizar

¿Que nivel potencial de produccion puede alcanzar la lecheria en la Amazonia peruana bajo sistemas de doble proposito? Sere et al (1984) estiman que si los pastos mejorados son adaptados por un 63% de los fundos ganaderos en la Amazonia peruana habra 430000 has de pasturas mejoradas en un periodo de 30 anos Si el 30% de los productores hacen enfasis en la lecheria dentro un sistema de doble proposito la produccion de leche en 40 anos seria aproximadamente de 80000 t en la

selva peruana o sea 10 2 % del nivel de producción nacional actual

Quizas el modelo de doble proposito parezca muy atractivo Pero hay un requisito muy importante que vale la pena destacar Los sistemas de doble proposito tambien demandan la provision de asistencia tecnica de una manera organizada y continua Lo mas importante en el doble proposito es el manejo Esto indica capacitacion asistencia tecnica y servicios veterinarios Los extensionistas deben estar a la vanguardia en proporcionar nueva tecnologia y tecnicas de manejo mejoradas a los productores No pueden cumplir su papel dentro del proceso sin estar al tanto de los avances mas recientes en su campo sin tener buen entendimiento de las condiciones de su region geografica sin tener una vision global de la estrategia de desarrollo en su sector y mas 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 multiplicacion de semilla en fundos puede ser una actividad que sirve como punto de partida para

- Crear interes en los pastos
- Promover su distribucion 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 investigacion en las estaciones experimentales
 - Establecer parcelas experimentales en fincas y
 - Ampliar el area en pastos mejorados en las fincas de los mismos productores

La multiplicacion de semilla tambien puede ser una fuente de ingresos para productores, lo cual crea una actitud de cooperacion y confianza entre el productor y el extensionista/investigador Se tomara como ejemplo la experiencia con un productor en la zona de Pucallpa El recibio una pequena 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
TOTAL GASTOS			11750	
RENDIMIENTO 56 kg @ I/ 400 =			22400	
GANANCIA			10650	

Costos en Intís 8/87 (US\$1 00 = I/40 00)

¿Porque no queria el productor cosechar la semilla? Cuando se le pregunto la razon dijo que estaba preocupado por la inversion 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 estan preocupados por arriesgarse en actividades nuevas que traen costos sustanciales y desconocidos. El productor se convencera 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 anos sin duda contribuyo al alto rendimiento de semillas que hizo la operacion tan rentable. No se pueden esperar tantas ganancias en todos los casos. Este ano se experimentara con la produccion de semillas en fundos con parcelas pequenas para ver que tan rentable es para los productores y se justifica la inversion en tiempo de investigacion y asistencia tecnica. La verdad es que la produccion 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 tecnologia de pastos mejorados.

CONCLUSIONES

Para proporcionar los servicios de asistencia tecnica necesarios para fomentar el uso de pastos mejorados en sistemas de doble proposito o cualquier otro tipo de desarrollo rural es necesario que los investigadores se fijen en problemas pertinentes a los sistemas de produccion vigentes. Para realizar en el campo los avances que logran los investigadores los extensionistas tienen que estar al tanto de los avances tecnicos de los investigadores. Estos dos hechos recomiendan una estrecha colaboracion y coordinacion entre investigadores y extensionistas. La situacion ideal es un sistema de retroalimentacion entre el productor, el investigador y el extensionista. Solo asi se lograra elevar el nivel de vida en el campo y la produccion nacional de alimentos que beneficie a todo el pais.

El impacto de los pastos mejorados en terminos economicos sociales y ecologicos no sera producto de la tecnologia solamente La realizacion del impacto potencial de los pastos mejorados depende de decisiones politicas y administrativas que apoyen al desarrollo del sector ganadero y la selva de una manera eficaz y eficiente Tambien debe haber politicas de investigacion y transferencia de tecnologia que sean pertinentes, consistentes y bien organizados El papel de los extensionistas en este proceso es clave para informar las prioridades de investigacion y asegurar que los resultados de la investigacion lleguen hasta los pequenos y medianos ganaderos

OBRAS CITADAS

- Aramburu, C E 1984 Expansion of the agrarian and demographic frontier in the Peruvian Selva En Frontier Expansion in Amazonia Marianne Schminck and Charles Wood eds University of Florida Press p153-180
- Moran 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 Produccion en la ganaderia en Pucallpa Peru CIID/IVITA
- Sanchez P y Benites J P 1985 Opciones tecnologicas para el manejo racional de suelos en la selva peruana Ponencia dado a la Conferencia del Tropico Humedo Belem Brasil, Enero 1985
- Sere, 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
- Sere, 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 economia del desarrollo de la industria lechera en pais seleccionados Copenhagen Denmark Enero 1987

**PROGRAMA NACIONAL DE GANADERIA**W Alvarez¹**INTRODUCCION**

En las actuales circunstancias por las que atravieza el pais el desarrollo del sector agropecuario adquiere una imperiosa necesidad de ser atendido su urgencia es impostergable y precisamente ha sido priorizada su atencion 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 ganaderia nacional

Es bien conocido que la actividad ganadera demanda muchos años para lograr su produccion, de ahí que se diga de ella que es una inversion a largo plazo En el caso peruano, nos encontramos al frente de una ganaderia que va descendiendo especialmente en cuanto a poblacion y a la calidad de la misma Sin embargo cabe destacar que aun se tiene muestras aisladas de pequenas ganaderias que en cierto modo revelan las posibilidades que ofrece el pais para reiniciar en forma activa y continua un plan de recuperacion de los niveles que alcanzo esta en los años 1950 a 1970

Para el efecto, un plan de recuperacion de la ganaderia debe descansar en la aplicacion de un conjunto de actividades que consideren la produccion la alimentacion la sanidad animal el transporte de animales la industrializacion y la comercializacion del ganado de la carne y de la leche Tiene que haber accion integrada y aplicada en la region de la sierra y selva peruana regiones que ofrecen muy buenas

¹Lider Programa Nacional de Ganaderia Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria y Agroindustrial INIAA Guzman Blanco 309 Lima Peru

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 prevalentes 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. Esta es 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 ultima constituye el crecimiento vegetal secundario posterior a explotaciones agricolas o a traves de la degeneracion de pastos cultivados Esta vegetacion se denomina purma Se utilizan bovinos de razas cebuinas cuya funcion principal es la afirmacion del derecho de propiedad de la tierra y tambien como una forma de ahorro

b) Sistema Mixto

Este sistema es predominante en pequenas y medianas explotaciones cuyos propietarios provienen principalmente de la Sierra Se caracteriza por la utilizacion de bovinos cruzados orientados hacia el doble proposito y tambien la utilizacion de cerdos para el consumo de maiz y residuos de cosecha, en este sistema tambien 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 utilizacion de pastos naturales y cultivados en explotaciones orientadas hacia la produccion de doble proposito 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 poblacion de productores involucrados, se considera

que el sistema mixto seria prioritario para las labores de investigacion y promocion ya que la produccion de bovinos de doble proposito es la de mayor relevancia socio-economica para la region

2 Fines

Contribuir al incremento de la productividad pecuaria mediante la investigacion cientifica y aplicada con fines de transferir tecnologia validada a las condiciones agroecologicas de la region selva y particularidades socioeconomicas del productor, principalmente del pequeno y de las comunidades campesinas (ver Cuadros 1 y 2)

Cuadro 1 Produccion 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 Produccion (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 crías 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

Parametros	1987	1990
POR INSEMINACION ARTIFICIAL		
Numero pajillas (unid)	2600	5000
Servicio por concepcion (s/c)	3 5	2
Numero de crías mejoradas	743	2500
POR POSTAS DE MONTA-VACUNOS		
Modulos de postas de monta vacunos (unid)	10	30
Numero de servicios vacas preñadas	1000	3000
Numero 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

Parametros	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/campana	BAJO	ALTO
Incidencia de enfermedades		
Parasitarias	ALTA	BAJA
Infecciosas	ALTA	BAJA

Cuadro 7 Campanas sanitarias periodicas, permanentes y de mayor cobertura

Actividad	1987	1990
DOSIFICACIONES	30	60%
VACUNACIONES	40	70%
CONTROL DE PARASITOS INTERNOS	25	70%
DIAGNOSTICO	10	50%
PREVENCIÓN CONSTANTE (CUARENTENA)	1	40%

5 Estrategias generales

5.1 Forrajes

- Introduccion 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
- Renovacion de pasturas degradadas
- Produccion de semillas de las mejores forrajeras

5.2 Bovinos

- Tecnicas de alimentacion en las etapas de la crianza de la produccion de leche y engorde
- Programas de control y erradicacion de enfermedades que afectan la productividad
- Programas de control y erradicacion de enfermedades zoonoticas
- Tecnicas de manejo y conservacion de semen congelado y fresco
- Tecnología de instalacion y manejo de puestos de monta
- Mejoramiento genetico con transferencia de reproductores y tecnicas de manejo
- Programa de seleccion y cruzamiento animal especializado
- Practicas de manejo en la crianza

5.3 Porcinos

- Manejo de lechones, gorrinos, marranas y verracos
- Formulacion de raciones basicas con insumos tradicionales
- Uso de subproductos agricolas en la alimentacion
- Prevencion de anemia hipocronica en lechones
- Control y tratamiento de diarrea en lechones
- Prevencion y tratamiento de metritis y mastitis en marranas
- Prevencion y tratamiento de parasitos internos y enfermedades infecciosas y parasitarias
- Implementacion de calendarios sanitarios

- Criterios de seleccion de cerdos cruzados
- Ventajas de la crianza de cerdos cruzados en relacion a las razas puras que la originaron

5 4 Ovinos

- Manejo y crianza de ovinos tropicales
- Prevencion y tratamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias
- Implementacion de calendario sanitario
- Formulacion de raciones basicas con insumos tradicionales

5 5 Nutricion

- Proporcionar a los productores formulas optimas 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 Readecuacion de la Granja

- Refaccion de las instalaciones ganaderas
- Reacondicionamiento de corrales
- Reparacion de instalaciones
- Adecuar los ambientes para oficinas

2 Pasturas

- Ampliacion de las pasturas cultivadas
- Rehabilitacion de pasturas nativas
- Mejoramiento de pasturas nativas mediante asociaciones de cultivos
- Apotreramiento de pastizales
- Cerco de la granja

3 Adquisiciones

- Compra de semovientes
- Adquisicion de herramientas para manejo ganadero
- Renovar instrumentaria medico veterinario

4 Investigacion

- Estudio del comportamiento para manejo ganadero
- Comparativo de especies forrajeras, como pasturas cultivadas

5 Promoción

- Distribucion de reproductores ovinos de conejos y de cuyes
- Intensificar la crianza del pato criollo
- Distribucion de reproductores bovinos de doble proposito

6 Administracion

- Adecuacion de funcionamiento de la granja con planteamientos tecnicos-economicas registros y controles que ofrezcan una solida informatica

**PROGRAMA NACIONAL DE GANADERIA
PLAN OPERATIVO 1987**

AMBITO San Martín - Loreto - Ucayali - Madre de Dios

Sub-Sede Ucayali

C P Kilometro 41

**Actividades Priorizadas
Ovinos Tropicales**

Ovinos Tropicales

- 1 Investigacion**
- 2 Validacion de sistemas**
- 3 Promocion**
- 4 Capacitacion**

ACCIONES

- 1 Rehabilitacion Centro Pecuario**
- 2 Capacitacion Seminario Taller Integral
Seminario Taller por especie 1**
- 3 Investigación**
- 4 Promocion
Evaluación de parámetros
Modulos demostrativos (Convenio CORDE-UCAYALI)**
- 5 Monitoria De planificacion Control Evaluacion**

REGION ORIENTE

SEDE EL PORVENIR - TARAPOTO
SUB SEDE KM 41 PUCALLPA
AREA DE INFLUENCIA San Martín
Loreto
Ucayali
Madre de Dios

S E D E T A R A P O T O

1 Reactivacion del Centro Pecuario

1 1 Administrativos

Estructuracion administrativa

Organizacion de Registro y documentacion de control

Normatividad para Operarios de centros pecuarios

1 2 Implementacion

1 2 1 Recursos humanos

1 Profesional Especialista en crianzas para Administracion del predio

1 Tecnico Agropecuario

1 2 2 Vehiculos

1 camioneta p v 2 x 4 para uso de administracion

3 camionetas p v 2 x 4 para laboratorio movil

3 motocicletas para uso en el fundo por Especialistas y Tecnicos

2 motocicletas para uso de inseminadores

1 2 3 Maquinaria

1 tractor con implementos

1 motor estacionario para planta de concentrados 1 picadora

1 tralller 5 tn

1 2 4 Equipo

1 equipo para elaboracion de quesos

1 cerco eléctrico

Varios para laboratorio

1 2 5 Insumos

Vs para elaboracion de concentrados

Vs para prevencion y tratamiento sanitario

1 2 6 Instalaciones

Reparacion, habilitacion y reubicacion 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 construccion

100 pozas para cuyes

Revestimiento 1 silo para forrajes

1 3 Gastos operativos

1 3 1 Forrajes

Instalacion 25 has de pastos

Rehabilitacion 25 has de pasturas

Mantenimiento 30 has de pasturas

Manejo 120 has de pasturas

Produccion de ensilados

1 3 2 Maquinaria y Vehiculos

Mantenimiento combustible, lubricantes repuestos
reparaciones etc

2 Capacitacion

1 Seminario - Taller Integral

3 Seminario - Taller Especific crianzas

3 Investigacion

Adaptacion, comportamiento y sistemas de crianza en diferentes razas de ovinos tropicales (de pelo)

4 Promocion

Distribucion 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 inseminacion artific

Establecimiento de 4 modulos crianza porcinos

Establecimiento de 5 modulos crianza ovinos

Establecimiento de 10 modulos crianza cuyes

Establecimiento de 2 modulos crianza bovinos

5 Monitoria

5 1 Plan Ejecutivo Regional

5 2 Supervision Control y Seguimiento

5 3 Evaluacion 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 Zuñiga)	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
	PRIMERA PARTE	TECNOLOGIA EN PASTURAS DISPONIBLES	
	9 00 10 00	<u>Mesa Redonda No 1</u> (Participantes) 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 Palcazu 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 ^o		
		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 CIID (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 E h va ría 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	
SEGUNDA PARTE TÉCNICAS DE ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PASTURAS EN AREAS DEGRADADAS				
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	Viernes 2 (Continuación)		
	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
	Sábado 3		
	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)	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 (continuación)</u> Análisis e interpretación de resultados de la práctica sobre fertilización de pasturas en suelos degradados (J G Salinas CIAT)	2 h 30
	Lunes 5		
	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
	TERCERA PARTE MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS		
	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		
		CUARTA PARTE VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN CAMPOS DE PRODUCTORES				
		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 Peru)	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 Peru)	1 h 15	
						(Continúa)

Mes	Día	Actividad	Tiempo
Octubre	Miércoles 7 (Continuación)		
	5 00 6 00	Evaluación final de conocimientos 3 y 4 parte y apreciación sobre el desarrollo del Curso Taller por los participantes (R Schaus INIAA y C V Durán CIAT)	1 h
	Jueves 8		
	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 amazonía 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

Nº	Nombre	Departamento	Institución	Actividad en la Institución
1	Liliana Rosa Achata Zevallos	Ucayalí	IVITA CIID	Investigació
2	Tomás Ricardo Apaza Vera	Huanuco	IVITA CIPA XIV	Extensión y/o Fomento
3	Ermes Arce Lazo	Pasco	F G Córdores	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	Pío Enrique Castro González	San Martín	Proy Huallaga	Extensión y/o Fomento
7	Luis Alberto Cubas Pérez	Ucayalí	Bco Agr Peru	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	S n Martín	Bco Agr Peru	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 Valdivieso	Huanuco	INIAA CIPA XIV	Investigación
18	Deisy Lara Carretero	Loreto	INIAA Yurimaguas	Investigación
19	Luis Alberto Manrique Gutiérrez	Madre de Dios	CORDEMAD	Desarrollo Ru al
20	George Navarro Córdoba	Loreto	INIAA CIPA XII	Investigación
21	Ayax Akileo Navarro Zacarías	Lima	U Ag La Molina	Manejo Ga adería
22	Mauro Esteban Paredes López	Ucayalí	Bco Agr Peru	Extensión y/o Fomento
23	Ivan Paredes Sánchez	San Martín	Proy Huallaga	Extensión y/o Fomento
24	Ronal Pérez H dalgo	Pasco	Proy Pich Palc	In Ext y/o Fomento
25	Victor Manuel Raccgumí Andrade	San Martín	Bco Agr Peru	Extensión y/o Fomento
26	Julio Melcíades Rosales Conde	Ucayalí	IVITA CIID	Inv Ext y/o Fom y Docen
27	Roman Ruiz Navarro	Pasco	Proy Pich Palc	In estigació
28	Jorge Saavedra Del Aguila	San Martín	Bco Agr Peru	Extensión y/o Fomento
29	Jorge Daniel Sihuy Lindo	Lima	INIAA SENASE	Ext y/o Fomento y Serv
30	Eloy Tenazoa Del Aguila	Loreto	Bco Agr Pe u	Extensión y/o Fomento
31	Angel Luis Tuesta Pinedo	San Martín	EE El Porvenir	Investigación
32	Lou des M Van Heuck Barrionue	Ucayalí	CIAT Pu lpa	I estigación
33	Jorg Washington Vela Alvarado	Ucayalí	INIAA CIPA XXIII	Investigació y Docencia

Anexo 3 Direcciones de participantes

- 1 Lilliana Rosa Achata Z , IVTIA-CLID
Federico Basadre km 59
Pucallpa
- 2 Tomas R Apaza V INIAA
Alameda Peru N^o 550
Tingo Maria
- 3 Ernes Arce L , Fondo Ganadero Los Condores
Río Palcazu
Oxapampa
- 4 Jose Antonio Baldeon S INIAA
Jr Grau S/N/Cununbuque
Lamas
- 5 Jose 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 Peru
Jr Independencia 121
Aguaitia
- 8 Florencio Davila C INIAA
km 4 C F B
Pucallpa

- 9 **Edner Roberto Díaz N INIAA**
Apartado postal 139
Moyobamba

- 10 **Jose 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 Espiritu J Proyecto Especial Pichis Palcazu**
Proyecto Izcozacín
Pasco

- 13 **William Gallegos A , Banco Agrario del Peru**
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 Hernandez S , CIAT- Pucallpa**
C F B km 59
Pucallpa

- 16 **Leonardo F Hidalgo, Universidad Nacional de Ucayali**
Carretera Federico Basadre km 06
Pucallpa (Ucayali)

- 17 **Emilce Eva Ibazeta V , INIAA**
Jr Abtao N° 1015
Huanuco

- 18 **Deisy Lara C** INIAA
Yurimaguas
Loreto
- 19 **Luis Alberto Maneque Gutierrez ,** Corporacion de Desarrollo Madre
de Dios
Puerto Maldonado
52936 CORDEMAD
- 20 **George Navarro C** INIAA
Estacion Experimental "San Roque"
Iquitos
- 21 **Ayax Akileo Navarro Z** Universidad Nacional Agraria La Molina
Av Universitaria S/N
Lima
- 22 **Mauro Esteban Paredes Lopez** Banco Agrario del Peru
9 de Diciembre 3^{era} cuadra
Pucallpa (Ucayali)
- 23 **Ivan Paredes S** Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo
Esq Campamento Coperholta
Tarapoto (San Martin)
- 24 **Ronald Perez H ,** Proyecto Especial Pichis Palcazu
Jr Reynolds 111
Lima (Pasco)
- 25 **Victor Manuel Racchumi A** Banco Agrario del Peru
Esq Callao-Reyes Guerra
Moyobamba
- 26 **Julio Melciades Rosales C** IVITA CIID-CANADA
C F B km 59
Pucallpa (Ucayali)

- 27 Roman Ruiz N INIAA
Pto Bermudez
Oxapampa (Pasco)
- 28 Jorge Saavedra Del Aguila Banco Agrario del Peru
Plaza de armas
Picota
- 29 Jorge Daniel Sihuay L. INIAA
Guzman Blanco N^o 309
Lima
- 30 Eloy Tenazoa Del Aguila, Banco Agrario del Peru
Jr Barsegat S/N
Contamana
- 31 Angel Luis Tuesta P Estacion Experimental "El Porvenir"
Carretera Tarapoto Juanjui km 13
Tarapoto
- 32 Lourdes Mariela Van Heurck B CIAT Pucallpa
Apartado Aereo 558
Pucallpa
- 33 Jorge Washington Vela A , INIAA
km 4 C F B
Pucallpa



**Participantes al Curso-Taller sobre Establecimiento
Mantenimiento y Produccion de Pasturas en la selva Peruana**